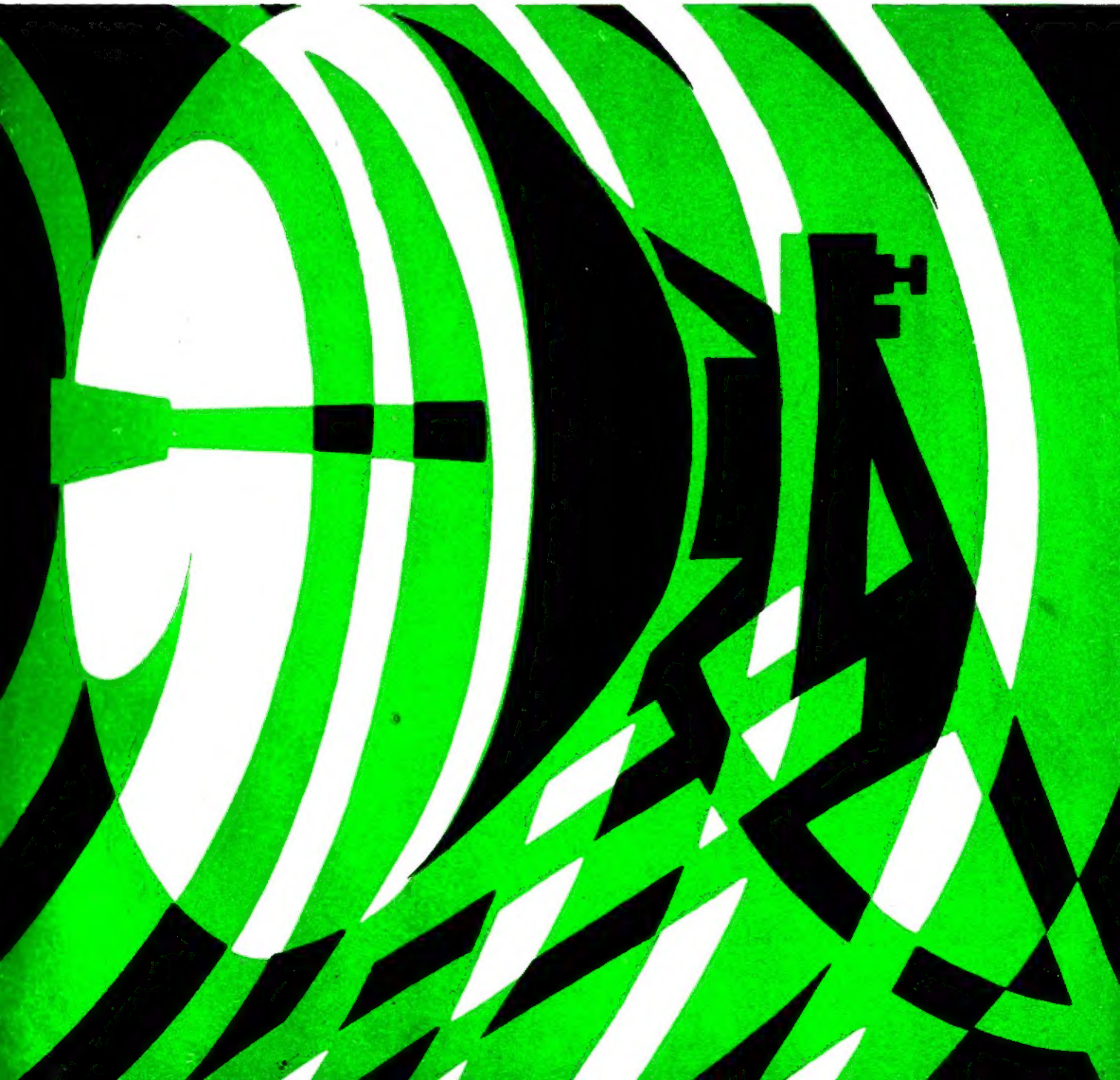
# Radioamator

MAJ 1960, ROK X NR 5



# Spis treści


Str.

129 Z kraju i zagranicy
130 Rezonansowy miernik LC — K.W.
133 Multiwibratory na tranzystorach — mgr inż. B. Owczarek
136 Tranzystorowy przyrząd do wykrywania uszkodzeń (signal-tracer) — mgr inż. R. Girulski
Kącik dla początkujących radioamatorów
138 Pogadanka I — W.
Przegląd schematów
139 Odbiornik „Etiuda" — Z. Pacek
141 Krajowy odbiornik tranzystorowy „Eltra" — J. Komenda
Z praktyki radioamatorskiej
143 Zasilanie odbiornika tranzystorowego „Eltra" — inż. Z. Gummer
145 Wzmacniacze wizyjne w nowoczesnych odbiornikach telewizyjnych — T. Kopański, Z. Mudrecki
148 Porady
149 Magnetofon 4-ścieżkowy f-my Telefunken — inż. L. Niemcewicz, inż. W. Trusz
150 Przyrządy do wykrywania metali w ziemi — A. S.
Z wędrówek reporterskich
151 W zakładach „ELPO" — M. K. Szurmak
Z działalności LPŻ
153 Z wizytą w Krakowie
153 Udział krótkofalowców LPŻ w tegorocznych zawodach zagranicznych
154 Centralne Zawody Radiomechaników
155 Informacje o szkołach
157 Odpowiedzi redakcji
158 Ogłoszenie Ogólnopolskiego Konkursu Twórczości Radioamatorskiej
III okł. Przegląd wydawnictw
IV okł. Czy wiecie, że...


*Okładkę projektował Wiktor Górka*


**Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne. Warszawa, ul. Kazimierzowska 52**
**Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06**

*Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.*

*Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—*

*Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% wyższa od ceny podanej wyżej Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-10024.*

*Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Księgarni „Wspólna Sprawa„ w Warszawie, przy ul. Marszałkowskiej 28. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do ww księgarni.*

*Ogłoszenia w cenie zł 10.50 za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne w cenie 3 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52.*

*Nakład 32 770 egz. Ark. 4. Papier druk sat. V kl. 60 g, AO. Podpisano do druku 28.IV.1960 r. Druk ukończono 3.V.1960 r.*

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Z. 666. C-40.

Radioamator

ROK X MAJ 1960 Nr 5

# Z kraju i zagranicy

## Wskaźniki liczbowe rozwoju naszego przemysłu elektronicznego

Skalę osiągnięć produkcyjnych naszego młodego przemysłu elektronicznego ilustrują przytoczone niżej liczby.

| Rok | Odbiorniki radiowe (szt.) | Odbiorniki telewizyjne (szt.) | Uwaga |
|---|---|---|---|
| 1947 | 7 400 | — | Produkcja zrealizowana |
| 1948 | 33 700 | — | |
| 1949 | 66 100 | — | |
| 1950 | 116 000 | — | |
| 1951 | 156 000 | — | |
| 1952 | 213 000 | — | |
| 1953 | 268 000 | — | |
| 1954 | 300 000 | — | |
| 1955 | 461 000 | — | |
| 1956 | 499 000 | 2 200 | |
| 1957 | 646 000 | 16 200 | |
| 1958 | 790 000 | 57 000 | |
| 1959 | 750 000 | 117 000 | |
| 1960 | 720 000 | 180 000 | Produkcja planowana |
| 1961 | 760 000 | 230 000 | |
| 1962 | 820 000 | 300 000 | |
| 1963 | 850 000 | 340 000 | |
| 1964 | 900 000 | 400 000 | |
| 1965 | 920 000 | 440 000 | |

Odpowiedni wzrost wykazuje również produkcja wszelkiego rodzaju lamp elektronowych, przyrządów półprzewodnikowych, magnetofonów oraz innych urządzeń i podzespołów.

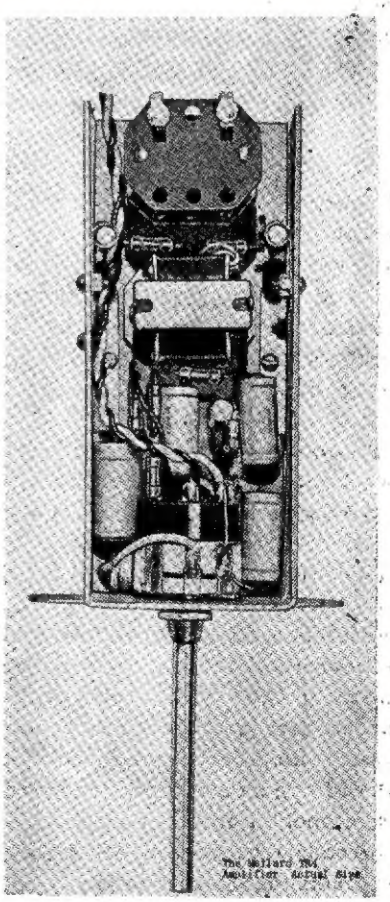
W r. 1965 będzie wyprodukowanych 13,2 mln sztuk lamp elektronowych (w. 1958 — 6 mln szt.), 3,4 mln szt. diod i półprzewodników (w r. 1959 — 1,2 mln szt.), 4 mln tranzystorów (w r. 1959 — 17 000 szt.), 756 000 szt. lamp kineskopowych, 30 000 szt. magnetofonów.

Poza tym rozwija się znacznie produkcja lamp specjalnych, jak: tyratrony, magnetrony i inne mające zastosowanie w elektronice profesjonalnej, produkcja wysokiej klasy podzespołów miniaturowych, jak transformatory, potencjometry, oporniki borowęglowe itp.

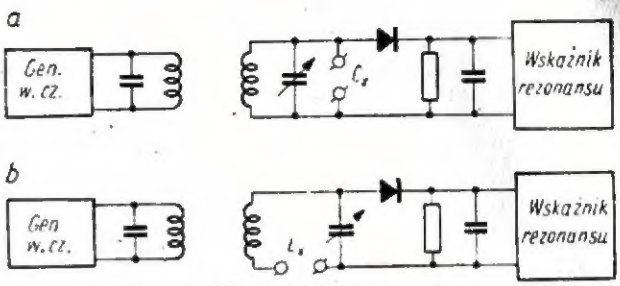
Przemysł elektroniczny produkuje również źródła światła, a więc żarówki w różnym asortymencie — do normalnego oświetlenia, opalizowane i mleczne, żarówki na napięcia nietypowe, odporne na wstrząsy oraz żarówki specjalne, jak żarówki do latarek kieszonkowych, do skal radiowych, choinkowe, telefoniczne, rowerowe, wagonowe, górnicze itp.

## Zminiaturyzowany wzmacniacz radiowy

Wyrazem wysiłków konstruktorów idących w kierunku jak najdalej posuniętej miniaturyzacji sprzętu może być m.in. wielotranzystorowy wzmacniacz w.cz. skonstruowany w laboratoriach angielskiej wytwórni Mullard. Jest to trzystopniowy układ wzmacniający z 4 tranzystorami. Tranzystor *OC78D* poprzedzony jest pojedynczym stopniem wzmocnienia na tranzystorze *OC71*. Dwa tranzystory *OC78* pracują na jeden transformator (układ push-pull), dając w efekcie na wyjściu moc 440 mW przy 10% współczynniku zniekształceń. Konwencjonalna oporność wtórnego uzwojenia transformatora, wynosząca 3 Ω, umożliwia podłączenie głośnika dynamicznego o podobnej oporności cewki drgającej. W schemacie układu wzmacniacza zastosowano specjalne sprzężenie zwrotne poprawiające znacznie jakość odtwarzania częstotliwości. Napięcie przewidziane do zasilania wzmacniacza wynosi 9 V, jednakże przy zastosowaniu baterii o napięciu 6 V wzmacniacz będzie pracował zadowalająco, dając jednak moc 250—350 mW. Stopień wejściowy jest dopasowany do krystalicznego adaptera oraz innych przetworników piezoelektrycznych o podobnych parametrach. Całość zbudowana jest na miniaturowych podzespołach zmontowanych na drukowanych płytkach i wyposażona w logarytmiczny potencjometr do regulacji siły głosu, z wyłącznikiem. Zalecany jest on w szczególności do współpracy z różnego typu adapterami o krystalicznych główkach. Wymiary: 50 × 130 mm.



# REZONANSOWY MIERNIK LC




**Rys. 1. Schemat układu pomiarowego**
*a — pomiar pojemności, b — pomiar indukcyjności*

W PRAKTYCE radioamatorskiej bardzo często zachodzi potrzeba dokonania pomiaru elementów *LC* wchodzących w skład obwodów wielkiej częstotliwości. Przeciętny radioamator na ogół jednak nie dysponuje Q-metrem lub innym przyrządem umożliwiającym taki pomiar, dlatego też niewątpliwie wielu Czytelników zainteresuje układ miernika rezonansowego *LC*, który z powodzeniem wypełni tę lukę w pracowni radioamatorskiej. Przyrząd został opracowany i wykonany z nowoczesnych miniaturowych elementów, dzięki czemu jest mały, lekki, a przede wszystkim tani. Bardzo wydatnie obniża jego koszt zastosowanie zasilania z wewnętrznej bateryjki 1,5 V (brak zasilacza sieciowego z najbardziej kosztownymi elementami, jak transformator, kondensatory elektrolityczne itd.). Wykonany model okazał się nader praktycznym i pożytecznym.

Wyposażony on jest w dwa tylko zakresy pomiarowe:

$C_x$ — 0 do 100 pF,
$L_x$ — 0 do 2000 μH.

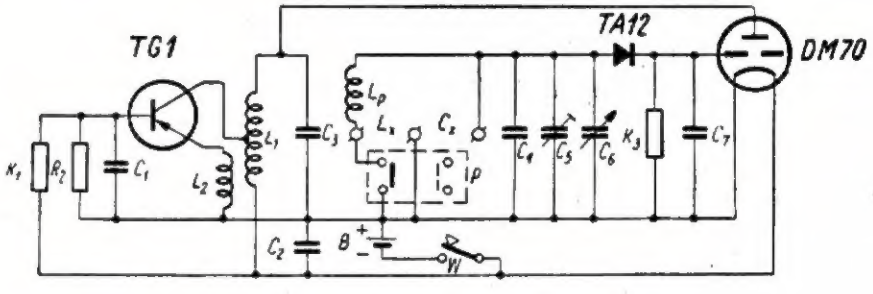
Zakresy te wynikają z wartości zastosowanych elementów obwodu pomiarowego i bynajmniej nie powinny być bezkrytycznie kopiowane. Kondensator zmienny 100 pF, decydujący o charakterze skali, został użyty między innymi dlatego, że akurat był pod ręką.

Zasada pomiaru pokazana jest na rys. 1. Układ pod a) przedstawia pomiar pojemności. Widzimy tam generator w. cz. oraz sprzężony z nim obwód rezonansowy strojony za pomocą zmiennej pojemności. Same wartości są tak dobrane, że obwód rezonansowy znajduje się w rezonansie ze stałą częstotliwością generatora przy maksymalnej pojemności kondensatora obrotowego. (Płytki kondensatora całkowicie wkręcone). Napięcie szybkozmienne w obwodzie, osiągające przy rezonansie maksimum, jest prostowane za pomocą diody germanowej; uzyskane napięcie stałe steruje wskaźnikiem rezonansu (np. czuły mikroamperomierz lub tzw. „magiczne oko"). Jeśli do zacisków $C_x$ przyłączymy badaną pojemność, to ponowne sprowadzenie obwodu do rezonansu będzie wymagało odpowiedniego zmniejszenia pojemności kondensatora obrotowego. Jeśli kondensator ten jest odpowiednio wykalibrowany, to wartość mierzonej pojemności odczytujemy wprost z jego skali. Oczywiście w tym układzie zakres pomiaru jest ograniczony do wartości równej maksymalnej pojemności kondensatora obrotowego. Można jednak mierzyć i większe pojemności, włączając je w szereg z uprzednio zmierzoną mniejszą, tak aby wartość wypadkowa mieściła się w zakresie pojemności kondensatora obrotowego.

Zasada pomiaru indukcyjności (rys. 1b) jest analogiczna. Badaną cewkę włączamy w szereg z indukcyjnością obwodu; wypadkową indukcyjność sprowadzamy do rezonansu przez zmniejszenie pojemności obwodu. Skalę kondensatora obrotowego można oczywiście oznaczyć wprost w mili- lub mikrohenrach.

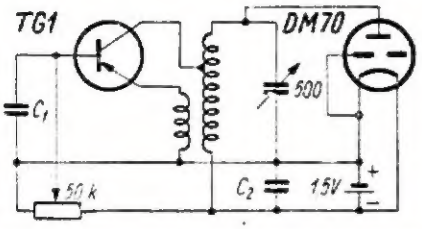
Schemat ideowy przyrządu przedstawiony jest na rys. 2. Widzimy tam generator pracujący z częstotliwością około 200 kHz. W stopniu tym zastosowano najtańszy ze znajdujących się na rynku tranzystor typu *TG1*. Napięcie ze sprzężonego pomiarowego obwodu rezonansowego prostowane za pomocą diody germanowej steruje „oko magiczne" typu *DM70* (stosowane w popularnej Szarotce), które jest wskaźnikiem rezonansu. Dla zasadniczego potanienia układu anoda lampy *DM70* jest zasilana wysokim napięciem uzyskiwanym z obwodu generatora. W ten sposób całość jest zasilana z jednego ogniwa 1,5 V (połowa okrągłej bateryjki 3V). Przy poborze prądu około 30 mA ogniwo pracuje przez długi okres czasu.

Budowę przyrządu najlepiej rozpocząć od rozpracowania układu generatora. Jest to praca wymagająca przeeksperymentowania przed ostatecznym ustaleniem elementów. Z posiadanych czterech tranzystorów *TG1* dwa pracowały w podanym na rys. 2 układzie najzupełniej zadowalająco, jeden wymagał zmian dzielnika oporowego zasilającego bazę, natomiast jeden w ogóle nie pracował, mimo że przy pomiarze

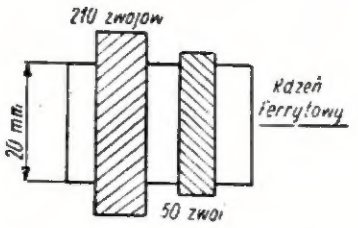



**Rys. 2. Schemat ideowy przyrządu**

*Zestawienie elementów*
$R_1$ — 15 kΩ/0,1 W
$R_2$ — 5 kΩ/0,1 W
$R_3$ — 3 MΩ/0,1 W
$C_1$; $C_2$ — kondensator 0,1 μF
$C_3$ — kondensator ceramiczny 300 pF
$C_4$ — kondensator ceramiczny 100 pF
$C_5$ — trymer ceramiczny 15 pF
$C_6$ — kondensator zmienny powietrzny 108 pF max
$L_1$; $L_2$ — cewki oscylatora
$L_p$ — cewka pomiarowa
$C_7$ — kondensator ceramiczny 500 pF
P — przełącznik błyskawiczny
W — wyłącznik
B — ogniwo 1,5 V.




Rys. 3. Próbny układ generatora w.cz.




Rys. 4. Cewka obwodu generatora

prądem stałym ich parametry były prawie identyczne. Próby generatora najlepiej przeprowadzać według schematu przedstawionego na rys. 3. Widzimy tam potencjometr o oporności 50 kΩ zastosowany jako dzielnik napięcia polaryzującego bazę. Tranzystor pracuje w układzie z uziemioną bazą i cewką sprzężenia zwrotnego w obwodzie emitera. Specjalną uwagę należy zwrócić na wykonanie obwodu rezonansowego, który w tym przypadku decyduje o powodzeniu całej pracy. W egzemplarzu modelowym cewka została wykonana w sposób pokazany na rys. 4. Cewka obwodu posiada 210 zwojów nawiniętych licą 7 x 7 x 0,7, odczep wyprowadzony z 14-go zwoju od strony ziemi. Cewka uzwojenia reakcyjnego: 50 zwojów drut o $\phi$ 0,15, emalia-jedwab. Całość nawinięta na rdzeniu ferrytowym. Indukcyjność cewki z rdzeniem 3,5 mH, dobroć mierzona przy częstotliwości 200 kHz $Q$ = 150. Bez rdzenia ta sama cewka posiada indukcyjność 1,2 mH.

Do obwodu generatora przyłączona jest wprost anoda lampy *DM70*. Wydaje się celowe wyjaśnienie tej sprawy. Podczas opracowywania układu przyrządu zostało bliżej zbadane również i zastosowanie w nim jako wskaźnika dostrojenia — popularnego „oka magicznego". Okazało się, że stosunkowo dobre świecenie „oka" można uzyskać już przy napięciach około 20 woltów. (Elektroda sterująca dołączona do plusa baterii żarzeniowej). Ponieważ prąd anodowy lampy wynosi wówczas około 20 µA, przedstawia ona oporność 1 MΩ. Tak wielką oporność możemy przyłączyć równolegle do obwodu generatora bez obawy ujemnych wpływów na jego pracę. W czasie prób lampa jest jednocześnie wskaźnikiem napięcia, przede wszystkim dla tych, którzy nie dysponują dobrym woltomierzem lampowym z sondą.

Przed załączeniem generatora — potencjometr regulujący napięcie bazy należy skręcić w skrajne położenie takie, aby oporność baza — plus baterii była minimalna. Uzwojenie reakcyjne należy prowizorycznie zewrzeć. Przyrząd mierzący prąd układu powinien mieć zakres 10 mA. W przypadku stosowania przyrządu wielozakresowego lepiej jest — na wszelki wypadek przełączyć go na razie na któryś z większych zakresów prądowych. Po włączeniu napięcia prąd układu powinien być bardzo niewielki, rzędu ułamka miliampera. Regulując potencjometrem ustawiamy taki punkt pracy tranzystora, aby prąd układu osiągnął wartość 5÷6 mA. Następnie rozwieramy uzwojenie reakcyjne i jeśli oscylator się wzbudził, zaobserwujemy spadek prądu do wartości 1÷3 mA. Przy braku oscylacji trzeba odwrócić końcówki uzwojenia reakcyjnego. Jeśli oscylator nadal nie funkcjonuje, świadczy to (gdy układ jest poprawnie zmontowany) o zbyt słabym sprzężeniu. Należy w tym miejscu podkreślić, że takie słabe sprzężenie tranzystora z obwodem rezonansowym za pomocą odczepu o bardzo niewielkiej ilości zwojów (co jest warunkiem uzyskania na „górze" obwodu znacznie podwyższonego napięcia) wymaga bardzo dobrego obwodu, a przede wszystkim bardzo silnego sprzężenia kilkunastu zwojów odczepu z resztą cewki. Uzyskanie tych warunków przy rdzeniu o złej jakości lub w przypadku cewki powietrznej jest niemożliwe.[1]) Dlatego też bardzo praktyczne jest wykonanie kilku odczepów, np. 15 — 25 — 40 zwojów i przełączanie kolektora — po uruchomieniu układu — na coraz to niższy odczep. Im niżej przyłączymy kolektor, tym wyższe będzie napięcie na obwodzie. Operując wartością przednapięcia bazy, wielkością sprzężenia zwrotnego i pojemnością obwodu (kondensator zmienny 500 pF), należy starać się uzyskać maksymalne napięcie w obwodzie. Bardzo przydatny do tej pracy jest woltomierz lampowy, lecz tym precyzyjnym przyrządem na ogół mało kto dysponuje. W większości przypadków wystarczyć muszą wskazania jasności podłączonej lampy *DM70*.[2]) W końcowej fazie pracy należy również wyłączyć przyrząd pomiarowy, bowiem jego oporność dla prądu stałego ma też pewien wpływ na wartość uzyskanego napięcia. Wskazane również jest sprawdzenie pojemności blokujących przez równoległe dołączenie na próbę dodatkowych kondensatorów. W pewnych przypadkach zwiększenie napięcia w obwodzie o około 20% występuje przy zablokowaniu kolektora do masy kondensatorem 10 — 20 000 pF. Po uzyskaniu maksimum napięcia w obwodzie można jeszcze próbować wyciągnąć ze spodu cewki kilka zwojów, oczywiście po jednym, obserwując wskazania przyrządu mierzącego prąd układu. Jeśli układ pracuje stabilnie i posiada pewien „zapas" sprzężenia, co poznajemy po wielkości zmian prądu przy zrywaniu drgań, np. dotykając obwodu ręką, można wyciągnąć jeden zwój, zmniejszając w ten sposób ilość zwojów odczepu. W generatorze modelowym w ten właśnie sposób ostatecznie obniżono punkt przyłączenia kolektora do 14-go zwoja, przy czym napięcie w. cz. mierzone w obwodzie woltomierzem lampowym osiągnęło 25 V. Napięcie to jeszcze wzrastało po odłączeniu sondy woltomierza (widoczne zmiany jasności świecenia lampy *DM70*). Na zakończenie należy jeszcze tylko (za pomocą odbiornika lub falomierza) znaleźć częstotliwość pracy generatora[3]) i sprawdzić, czy przypadkiem nie przeszkadza on w odbiorze programu długofalowego (227 kHz). Ponadto charakterystyczny spokojny i równomierny szum zdemodulowanej fali nośnej w głośniku odbiornika daje pewne pojęcie o stabilności i jakości pracy generatora. Jakikolwiek przydźwięk czy warkot jest w tym przypadku dowodem istnienia niepożądanych drgań w układzie.

---

[1]) W tym samym układzie prowadzone były również próby z cewkami bez rdzeni. Optymalne wyniki nie przekraczały 6 ÷ 8 V napięcia zmiennego na obwodzie.

[2]) W podanym układzie ekran lampy *DM70* zaczyna świecić już przy napięciu 7 — 8 V (oglądać po ciemku).

[3]) Częstotliwość generatora tranzystorowego jest tylko w przybliżeniu określana parametrami obwodu; mają na nią wpływ także właściwości danego tranzystora.

Wykonanie pomiarowego obwodu rezonansowego nie przedstawia trudności. Indukcyjność cewki jest zależna od częstotliwości generatora, pojemności zastosowanego kondensatora zmiennego oraz zakresów przyrządu, jakie chcemy uzyskać. Najlepiej zresztą objaśni to przykład. W przyrządzie modelowym zastosowano mały kondensator obrotowy o prostoliniowej charakterystyce (półokrągłe płytki). Kondensator taki odznacza się liniową skalą pojemności i jest dla układów tego typu szczególnie korzystny. Pojemność maksymalna 108 pF, minimalna 8 pF. Częstotliwość pracy generatora — jak już wspomniano — 200 kHz.

Jak wynika z zasady działania układu, obwód pomiarowy powinien być w rezonansie z częstotliwością generatora przy maksymalnej pojemności kondensatora obrotowego. Ustalamy więc pojemność maksymalną obwodu:

| | |
|---|---|
| kondensator zmienny | — 108 pF |
| kondensator stały | — 100 pF |
| trymer dla korekcji | — 12 pF |
| razem: | 220 pF |

Kondensator stały 100 pF został dodany do obwodu przede wszystkim dlatego, że przy małej pojemności obwodu cewka musiałaby być dla częstotliwości 200 kHz bardzo duża. Trymer jest konieczny dla korekcji zera skali. Z prostych zależności znajdujemy wartość indukcyjności konieczną dla uzyskania rezonansu:

$$L = \frac{25\,330}{f^2 C}$$

gdzie:

$L$ — w μH, $C$ — w pF, $f$ — w MHz

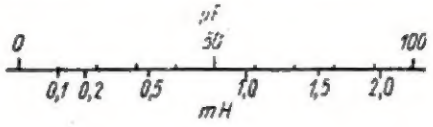
$$L = \frac{25\,330}{0{,}2^2 \cdot 220} = 2900\ \mu H$$

Cewkę taką nawinięto licą 7 x 7 x 0,07 dla uzyskania dużej dobroci, a tym samym wyraźnego i ostrego wskazania rezonansu. Pomiędzy cewką obwodu pomiarowego a obwodem generatora należy dobrać niezbyt wielkie sprzężenie, tak aby przy rezonansie napięcie w. cz. w obwodzie pomiarowym nie przekraczało 2—3 V. Najlepiej zresztą jest dobrać wielkość sprzężenia obserwując wskazania lampy *DM70*.[4])

Kondensator obrotowy, jeśli nim będzie egzemplarz z płytkami półokrągłymi, można zaopatrzyć w skalę wynikającą wprost z jej liniowego podziału i różnicy pojemności maksymalnej i minimalnej. Pojemności równoległe, jak i pojemność montażu nie mają na to żadnego wpływu

$C_{max} - C_{min} = 108\ pF - 8\ pF = 100\ pF.$

Skala przyrządu przedstawiona jest dla przejrzystości w postaci rozwiniętej (rys. 5). W przyrządzie mo-




Rys. 5

delowym została ona oczywiście wyrysowana na obwodzie tarczy sprzężonej z osią kondensatora zmiennego. Dla uniknięcia jakichkolwiek nieporozumień, należy w tym miejscu wyraźnie podkreślić, że jak wynika z metody pomiaru, cyfry na skali pojemności oznaczają, iż w danym położeniu kondensatora obrotowego pojemność obwodu jest mniejsza od maksymalnej o wartość odczytaną ze skali. Skala powinna być więc tak zmontowana, aby jej zero odpowiadało maksymalnej pojemności kondensatora obrotowego.

Skalę dla pomiaru indukcyjności możemy wyznaczyć w równie prosty sposób. Przyjmijmy na przykład, że do zacisków $L_x$ dołączyliśmy cewkę o indukcyjności 2,0 mH (2000 μH). Indukcyjność wypadkowa będzie sumą indukcyjności obu cewek, a więc: $L = 2900\ \mu H + 2000\ \mu H = 4900\ \mu H$[5]).

Aby z tą powiększoną indukcyjnością uzyskać rezonans dla stałej częstotliwości generatora 200 kHz, powinna być do niej dołączona równolegle pojemność odpowiednio mniejsza do wartości

$$C = \frac{25\,330}{f^2 \cdot L} = \frac{25\,330}{0{,}2^2 \cdot 4900} = 129\ pF$$

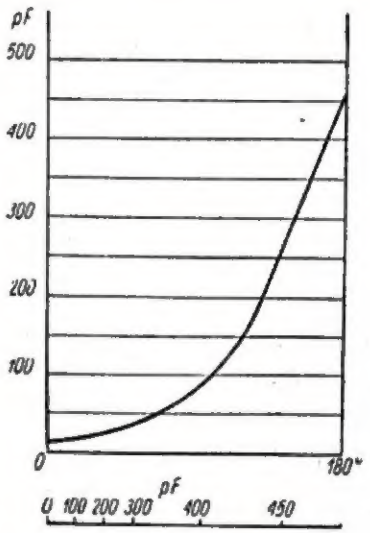
Musimy więc zmniejszyć pojemność obwodu o 220 — 129 = 91 pF i ten punkt skali oznaczamy jako 2,0 mH. W analogiczny sposób wyznaczymy pozostałe punkty skali:

$$1{,}5\ mH : \frac{25\,330}{0{,}2^2 \cdot 4400} = 143\ pF$$

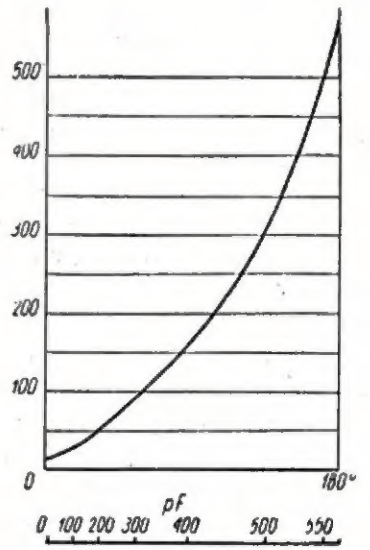
220 — 143 = 77 pF;

1,0 mH — 58 pF; 0,5 mH — 34 pF; 0,2 mH — 16 pF; 0,1 mH — 10 pF.

Tak wykonaną skalę uzupełnimy dodatkowymi działkami, oczywiście uwzględniając jej nieliniowość i na tym praca z kalibrowaniem przyrządu będzie zakończona.




Rys. 6. Charakterystyka kondensatora obrotowego powietrznego produkcji krajowej (jedna sekcja) oraz wygląd skali miernika z takim kondensatorem




Rys. 7. Charakterystyka kondensatora powietrznego z odbiornika typu VE30) oraz wygląd skali miernika z takim kondensatorem

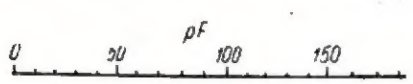
[4]) Polaryzacja diody jest w tym układzie raczej dowolna; zależne od niej „oko magiczne" będzie w momencie rezonansu ciemnieć lub rozjaśniać się. Wydaje się, że ten drugi sposób – rozświecanie oka – jest wobec niezbyt intensywnej jasności wskaźnika bardziej wskazany.

[5]) Zakładamy tutaj, że pomiędzy obu cewkami sprzężenie wzajemne praktycznie nie istnieje i dlatego podstawowy wzór $L = L_1 + L_2 \pm 2M$ upraszcza się do postaci $L = L_1 + L_2$. Odpowiada to rzeczywistości, ponieważ badana cewka, przyłączana do zacisków $L_x$ jest ekranowana od obwodu pomiarowego metalową obudową przyrządu.

Jak widzimy, przyrząd z zastosowanym kondensatorem o półokrągłych płytkach (liniowa charakterystyka) jest bardzo odpowiedni do tego celu. Uzyskany zakres pomiaru indukcyjności obejmuje cewki średnio, pośrednio oraz długofalowe, co w praktyce najzupełniej wystarcza. Jednocześnie małe wymiary kondensatora pozwoliły na wykonanie przyrządu o bardzo niewielkich rozmiarach, lekkiego i wygodnego w użyciu.

Do budowy przyrządu można oczywiście również zastosować inny, jakikolwiek z posiadanych kondensatorów obrotowych; warunkiem jednak jest, aby miał on solidną konstrukcję. Jak już wspomniano — charakterystyka kondensatora decyduje o charakterze skali, dlatego też najbardziej popularne kondensatory obrotowe są tutaj niestety mało przydatne. Posiadają one bowiem (jako przeznaczone do odbiorników radiofonicznych) charakterystykę o specjalnym przebiegu (specjalny wykrój płytek). Dla orientacji na rys. 6 i 7 pokazane są charakterystyki kondensatora obrotowego produkcji krajowej (odbiornik typu Pionier, Mazur itp.) oraz kondensatora od starego 1-obwodowego odbiornika typu *VE 301* wraz ze skalami pojemności miernika rezonansowego wykonanego w oparciu o nie. Skale te są — jak widać — bardzo niewłaściwie zagęszczone. W ostatecznym razie można zastosować również kondensator tego typu z tym, że dla poprawienia przebiegu skali będzie on połączony w szereg z pojemnością stałą. Skala pojemności, jaką można w ten sposób uzyskać, jest przedstawiona na rys. 8.

Pomimo tych trudności w znalezieniu odpowiedniego kondensatora




**Rys. 8. Wygląd skali miernika z kondensatorem powietrznym z rys. 7 połączonym w szereg z pojemnością 300 pF**

obrotowego opisany rezonansowy miernik *LC* jest przyrządem tak prostym, tanim, a jednocześnie przydatnym w radioamatorskiej praktyce, że bezsprzecznie warto przystąpić do jego konstrukcji.

*K. W.*

**Mgr inż. Bogumił Owczarek**

# MULTIWIBRATORY NA TRANZYSTORACH

MULTIWIBRATORY mogą pracować jako układy przełącznikowe oraz jako układy generacyjne. Układy przełącznikowe stanowią multiwibratory bistabilne i monostabilne. Są to układy, których warunki pracy zmieniają się skokowo za każdym razem, gdy sygnał wejściowy doprowadzony do układu osiąga określoną wartość dodatnią lub ujemną. Multiwibrator bistabilny, zwany raczej w nomenklaturze polskiej przerzutnikiem dwustanowym, posiada dwa stany równowagi trwałej. Przejście z jednego stanu do drugiego może nastąpić tylko przez przyłożenie impulsu wejściowego. Multiwibrator monostabilny ma tylko jeden stan równowagi stałej i wywołany sygnałem wejściowym drugi stan utrzymuje się przez pewien czas zależny od stałych czasowych układu, po czym następuje powrót do stanu pierwotnego. Układy powyższe są bardzo szeroko stosowane obecnie jako różnego rodzaju przełączniki elektroniczne; są też czasami nazywane przekaźnikami elektronicznymi.

Oddzielną grupę multiwibratorów stanowią multiwibratory astabilne. Charakteryzują się one brakiem równowagi stałej. Po każdym przeskoku powstają w układzie zmiany prowadzące do nowego przeskoku. W ten sposób powstają drgania składające się z kolejnych przeskoków, które mogą trwać w układzie nieskończenie długo. Tym samym układ multiwibratora astabilnego jest niczym innym jak generatorem samowzbudnym drgań o różnym kształcie. Przede wszystkim też jako takie są multiwibratory astabilne wykorzystywane. W technice przełącznikowej są one stosowane jako znaczniki czasu wyznaczające czas przełączania dla pozostałych dwóch rodzajów multiwibratorów pracujących jako układy przełącznikowe.

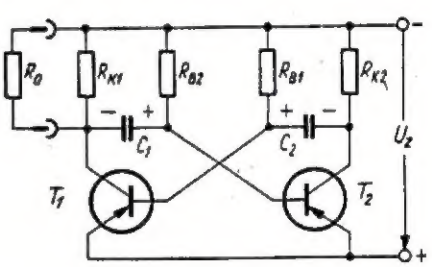
We wszystkich trzech rodzajach multiwibratorów z powodzeniem można stosować tranzystory. Poniżej zajmiemy się tylko multiwibratorami astabilnymi, które mogą być traktowane jako układy symetryczne lub niesymetryczne. W układzie symetrycznym czasy trwania obu chwilowych dwóch stanów sygnału wyjściowego (impulsu i przerwy) są jednakowe, tzn. $T_1 = T_2$ i dalej $T_1 + T_2 = T$, wówczas gdy w układzie niesymetrycznym $T_1 \neq T_2$, ale także $T_1 + T_2 = T$.

W niniejszym artykule rozpatrzymy kilka układów na tranzystorach typu *TG1*, produkowanych przez Fabrykę Tranzystorów „Tewa" w Warszawie.

### Układ symetryczny

Podstawowy układ multiwibratora astabilnego na tranzystorach pokazano schematycznie na rys. 1. Rys. 2 przedstawia kształt napięcia na oporniku $R_o$, w zależności od jego wartości.

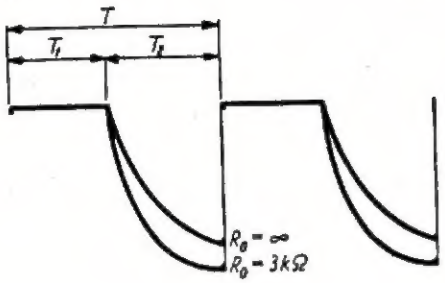
Wartości elektryczne elementów układu z rys. 1:
- $T_1, T_2$ — tranzystory typu *TG1*,
- opornik $R_{K1} = 4{,}7\ \text{k}\Omega$,
- „ $R_{K2} = 2{,}2\ \text{k}\Omega$,
- „ $R_{B1} = R_{B2} = 12\ \text{k}\Omega$,
- oporność obciążenia $R_o \geqslant 3\ \text{k}\Omega$,
- źródło prądu stałego o napięciu $U_Z = 4 \div 7{,}5\ \text{V}$.




Rys. 1

Wartość pojemności $C_1 = C_2$ oblicza się, w zależności od żądanego okresu oscylacji, ze wzoru przybliżonego (ważnego tylko przy warunku pracy w stanie nasycenia tranzystora):

$$C\,(\mu\text{F}) = \frac{\text{T (msek)}}{1{,}3 \cdot R_B\,(\text{k}\Omega)} \qquad (1)$$




Rys. 2

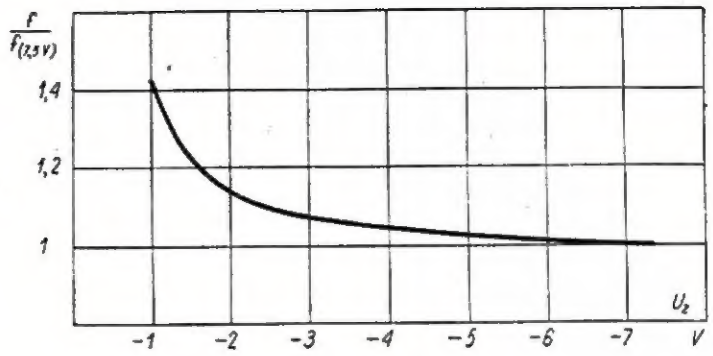
Zakres uzyskiwanych praktycznie okresów oscylacji ($T$) zawiera się w szerokich granicach — od pojedynczych minut do ok. 0,1 msek. Warto zaznaczyć, że napięcie na kondensatorze ma charakter pulsujący, o stałym kierunku polaryzacji; w układzie można więc stosować kondensatory elektrolityczne. Należy je wtedy podłączyć zgodnie z oznaczeniem biegunów podanym na rys. 1. Stwierdzenie to jest ważne dla wszystkich układów podanych w artykule.

Układ nadaje się tylko tam, gdzie mogą być napięcia zniekształcone o kształcie bliżej nieokreślonym, np. w dzielnikach częstotliwości (synchronizowany multiwibrator astabilny), lub gdzie chodzi o bardzo długie okresy, przy czym kształt przebiegu jest dla nas obojętny, np. w układach sygnalizacyjnych o sygnałach świetlnych lub dźwiękowych periodycznie się powtarzających (tutaj jednak potrzeba tranzystorów o większej mocy).

Wzór (1) jest przybliżony i nie ujmuje zależności okresu od temperatury (silna zależność prądów zerowych tranzystorów od temperatury), napięcia zasilania ($U_Z$) i typu tranzystorów (napięcie nasycenia tranzystora równe około 0,2 V).

Zależność okresu oscylacji od napięcia zasilania przedstawiono na rys. 3. Wykres ujmuje uśrednioną z wielu pomiarów wartość stosunku częstotliwości przy napięciu zasilania $U_Z = 7{,}5$ V ($f_{7,5}$) do częstotliwości przy napięciu zasilania $U_Z = 1 \div 7{,}5$ V w funkcji napięcia zasilania.

Na rys. 4 przedstawiono zależność częstotliwości od temperatury. Wykres ujmuje wartości stosunku częstotliwości przy temperaturze $t = 25 - 50°C$ do częstotliwości przy temperaturze $t = 25°C$ ($f_{25}$) w funkcji temperatury. Oznaczenia cyfrowe (*1, 2, 3, 4*) odnoszą się do wartości opornika $R_B$, który ma tutaj wpływ decydujący:

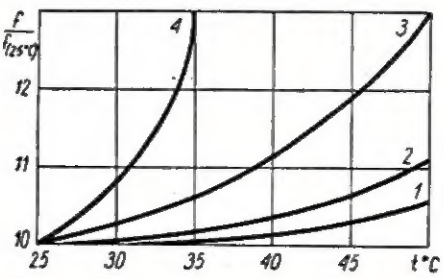



Rys. 3

krzywa 1: $R_B = 6{,}2$ kΩ,
„ 2: $R_B = 43$ kΩ,
„ 3: $R_B = 150$ kΩ,
„ 4: $R_B = \infty$ (bez oporników w obwodzie bazy).

Tranzystory pracowały we wszystkich układach (krzywa *1, 2, 3, 4*) w warunkach nasycenia, co odpowiada różnym wartościom opornika $R_K$.

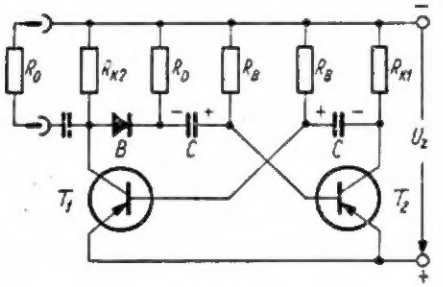
Na rys. 5 przedstawiony jest układ, w którym można uzyskać




Rys. 4

przebieg napięcia praktycznie prostokątny (rys. 6) o czasach narastania (lub spadku) zbocza poniżej 1 μsek.

Wartości elementów układu z rys. 5:

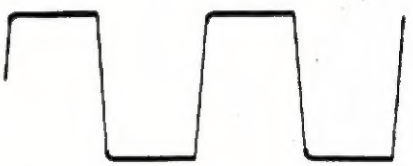



Rys. 5

— $T_1, T_2$ — tranzystory typu *TG1*,
— $B$ — dioda *DOG50*,
— opornik $R_{K1} = 4{,}7$ kΩ,
— „ $R_{K2} = R_D = 2{,}2$ kΩ,
— „ $R_B = 12$ kΩ,
— oporność obciążenia $R_o \geqslant 3$ kΩ,
— źródło prądu stałego o napięciu $U_Z = 4 \div 7{,}5$ V.

Wartość pojemności C oblicza się ze wzoru (1).

Czas narastania lub opadania impulsu, licząc od 0,1 do 0,9 wartości amplitudy $\leqslant 1$ μsek.



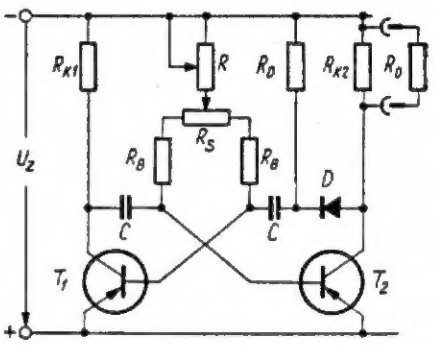
Rys. 6

Amplitudę generowanych przebiegów można przyjąć równą napięciu zasilania $U_Z$.

Moc na oporniku obciążenia: $P_{wy} \leqslant 8$ mW.

Maksymalna temperatura otoczenia: 50°C.

Niekiedy może chodzić o uzyskanie możliwie dokładnie określonego okresu i symetrii układu. Na rys. 7 podano przykład układu spełniającego te żądania.




Rys. 7

Wartości elementów układu z rys. 7:

— $T_1, T_2$ — tranzystory typu *TG1*,
— $D$ — dioda *DOG50*,
— opornik $R_{K1} = R_D = 2{,}2$ kΩ,
— „ $R_{K2} = 4{,}7$ kΩ,
— „ $R_B = 6{,}8$ kΩ,
— „ nastawny $R_s = 2{,}5$ kΩ,
— „ obciążenia $R_o \geqslant 3$ kΩ,
— napięcie zasilania $U_Z = 4 \div 7{,}5$ V.

Wartość pojemności $C$ oblicza się ze wzoru (1), przy czym wartość $R_B$ należy przyjąć za 9,3 kΩ.

Zakres regulacji częstotliwości około 25%.

Zakres regulacji czasu impulsu ($T_1$) do czasu przerwy ($T_2$).

$$\frac{\left(\frac{T_1}{T_2}\right)_{max}}{\left(\frac{T_1}{T_2}\right)_{min}} \cong 1{,}5$$

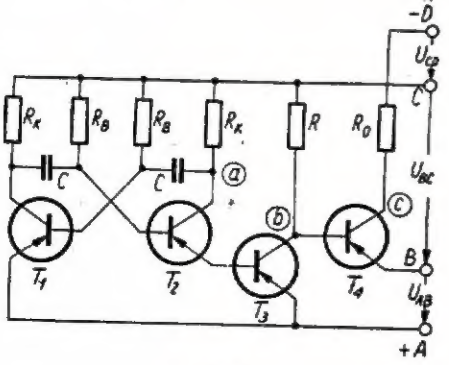
Czas narastania lub opadania impulsu $\leqslant 1$ µsek.

Amplituda generowanych przebiegów o kształcie prostokątnym równa jest napięciu zasilania.

Moc na oporniku obciążenia: $P_{wy} \leqslant 8$ mW.

Maksymalna temperatura otoczenia: 50°C.

Na rys. 8 pokazany jest schemat układu o stosunkowo dużej mocy na wyjściu i wysokiej sprawności (około 90%).




Rys. 8

Wartości elementów układu z rys. 8:

— $T_1, T_2, T_3$ — tranzystor typu *TG1*,

— $T_4$ — tranzystor typu *TG52*,

— opornik $R_K = 1{,}5$ kΩ,

— „ $R_B = 10$ kΩ,

— „ $R = 250$ Ω,

— oporność obciążenia $R_o = 100\ \Omega \div 50$ kΩ,

— źródła prądu stałego o napięciu:

$U_{AB} = 1 \div 1{,}5$ V,

$U_{BC} = 3 \div 4{,}5$ V,

$U_{CD} = 0 \div 20$ V.

Wartość pojemności $C$ oblicza się ze wzoru (1).

Amplituda generowanych przebiegów o kształcie zbliżonym do prostokątnego na oporności obciążenia jest równa napięciu $U_{BD}$. Moc na oporniku obciążenia, w zależności od wartości równa się $P_{wy} \leqslant 2$ W.

Na rys. 9 pokazane są fotografie oscylogramów charakterystycznych przebiegów napięć w układzie z rys. 8, w punktach układu oznaczonych na schemacie.

Wskazówki projektowania. Przy projektowaniu podobnych układów należy się posługiwać następującymi wzorami (przykładowe obliczenia dla tranzystora typu *TG1*):

Maksymalne napięcie zasilania ($U_{Zmax}$ jest określone wzorem:

$$U_{Zmax} = 0{,}5 \cdot U_{KBsz} = 0{,}5 \cdot 15 = 7{,}5\ \text{V} \quad (2)$$

w którym:

$U_{KBsz}$ — szczytowa wartość napięcia kolektor-baza (wartość katalogowa).

Wartość opornika ładowania $R_{min}$ jest określona wzorem:

$$R_{t\,min}(\text{k}\Omega) = \frac{U_Z(\text{V})}{I_{B\,sz}(\text{mA})} = \frac{7{,}5}{5} = 1{,}5\ \text{k}\Omega \quad (3)$$

w którym:

$I_{Bsz}$ — szczytowa wartość prądu bazy (wartość katalogowa).

Dla układu bez diod $R_t = R_K$, dla układu z diodami $R_t = R_D$.

Wartość opornika w obwodzie bazy ($R_B$) oblicza się ze wzoru:

$$R_B \geqslant 5 \cdot R_t = 5 \cdot 1{,}5 = 7{,}5\ \text{k}\Omega \quad (4)$$

Dla układu z diodami:

$$R_K = \frac{R_B}{0{,}5 \cdot \beta\ min} = \frac{7{,}5}{0{,}5 \cdot 9} = 1{,}67\ \text{k}\Omega \quad (5)$$

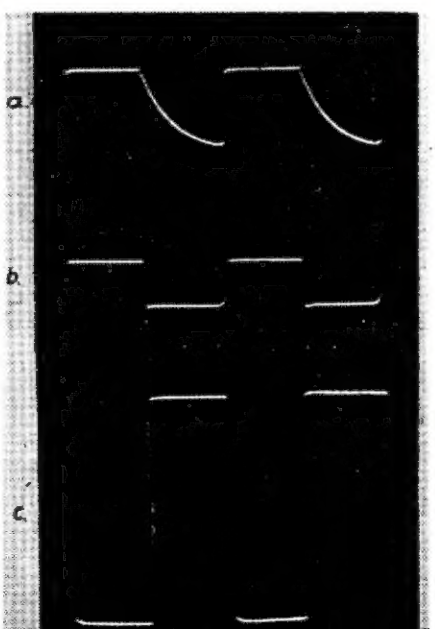
gdzie:

$R_K$ stanowi równoległe połączenie $R_{K2}$ i $R_o$,

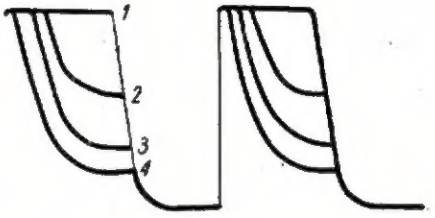
$\beta_{min} = 9$ — minimalna wartość współczynnika wzmocnienia prądowego dla układu wspólny emiter (wartość katalogowa).

Należy tutaj zwrócić uwagę na wzór (5). Przy zbyt małej wartości stosunku $R_B$ do $R_K$ może wystąpić efekt nienasycenia tranzystora.

Rys. 9




Na rys. 10 pokazano oscylogramy przebiegów napięć wyjściowych dla różnych wartości stosunku $R_B$ do $R_K$:




Rys. 10

przebieg 1 : $R_B/R_K = 13$,

„ 2 : $R_B/R_K = 25$,

„ 3 : $R_B/R_K = 50$,

„ 4 : $R_B/R_K = 100$.

(Przebieg *1* — tranzystor nasycony, przebiegi *2*, *3*, *4* — tranzystor nienasycony).

Nie należy budować układów bez oporników w bazie ($R_B = \infty$), gdyż kształt przebiegu silnie różni się od przebiegu prostokątnego (rys. 10, przebieg 4), częstotliwość silnie zależy od temperatury (rys. 4, krzywa 4), a częstotliwość i symetria czy niesymetria są całkowicie przypadkowe (zależą od wartości prądów zerowych tranzystora, które ogranicza się tylko od góry).

Pojemność dla układu symetrycznego oblicza się ze wzoru (1).

### Układ niesymetryczny

W układzie niesymetrycznym $T_1 \neq T_2$. Gdy przyjąć $T_1 > T_2$, tzn. $R_{B2} \cdot C_1 > R_{B1} \cdot C_2$ (rys. 1). Na podstawie szczegółowej analizy dochodzi się do następujących warunków uproszczonych:

$$\frac{C_1}{C_2} \leqslant \frac{\beta\ min}{10} \quad (6)$$

oraz

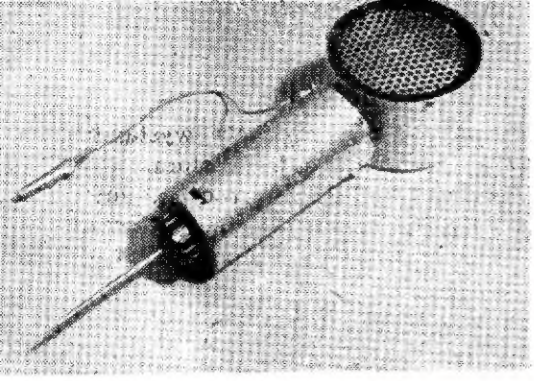
$$\frac{R_{B_2}}{R_{B_1}} \leqslant \frac{150}{\beta\ min} \quad (7)$$

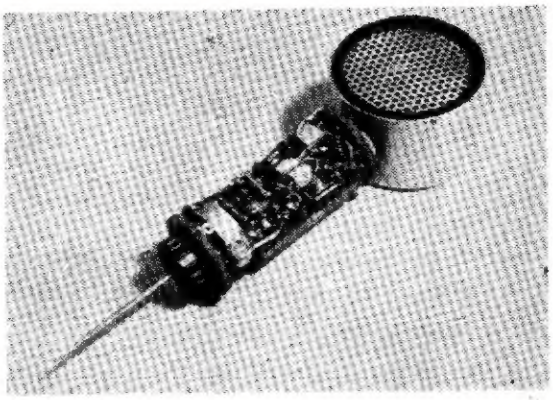
Dalszy ciąg obliczeń wykonujemy — posługując się wzorami dla układu symetrycznego, zaś wartości pojemności $C_1$ i $C_2$ obliczamy ze wzorów:

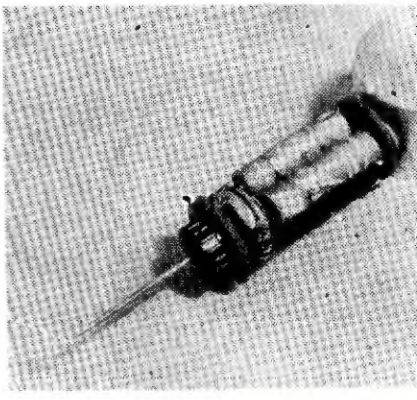
$$C_1(\mu\text{F}) = \frac{T_1(\text{msek})}{0{,}65 \cdot R_{B_2}(\text{k}\Omega)} \quad (8)$$

$$C_2(\mu\text{F}) = \frac{T_2(\text{msek})}{0{,}65 \cdot R_{B_1}(\text{k}\Omega)} \quad (9)$$

Praktycznie osiągalny maksymalny stosunek $T_1$ do $T_2$ wynosi około 100, przy okresie $T_1$ równym kilka razy $10^{-4}$ sek.







Mgr inż. Ryszard Girulski

# TRANZYSTOROWY PRZYRZĄD DO WYKRYWANIA USZKODZEŃ

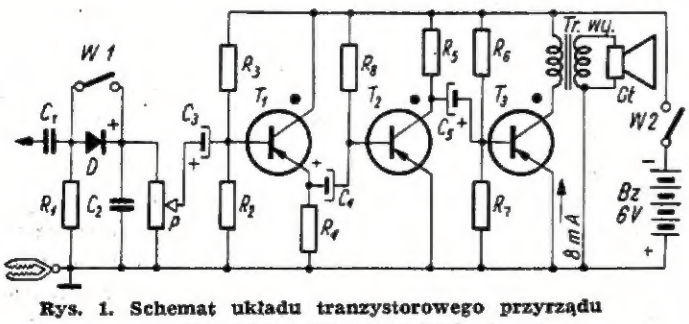
*(signal-tracer)*

**Opis układu elektrycznego przyrządu**

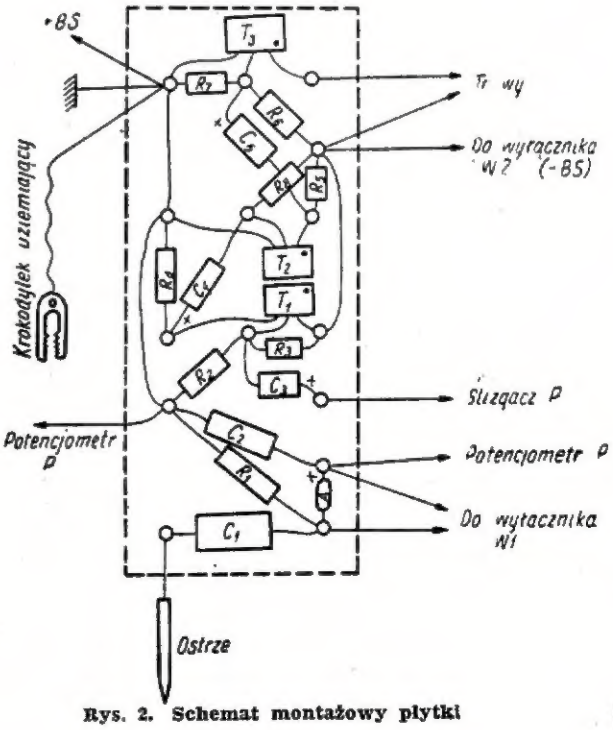
OPISANY tu przyrząd umożliwia szybkie i łatwe wykrywanie i lokalizowanie uszkodzeń w układach zarówno małej, jak i wielkiej częstotliwości. W przypadku badań układów m.cz. korzystamy bezpośrednio z akustycznego wzmacniacza przyrządu, zasilając badany układ z generatora m.cz. Natomiast układy w.cz. zasilamy z generatora sygnałowego napięciem w.cz. modulowanym amplitudowo, przy czym przyrząd włącza się wejściem diodowym. Poprzednio opisywane na łamach „Radioamatora" tego typu przyrządy składały się zwykle z osobnej skrzynki z głośnikiem i wzmacniaczem, połączonej długim ekranowanym kablem z sondą. Opisywany przyrząd, o którym obecnie mowa, jednoczy wszystkie elementy układu w jednym urządzeniu zaopatrzonym w głośnik i źródła zasilania. Przyrząd można łatwo jedną ręką włączyć w dowolne miejsce uszkodzonego układu, bez uciążliwej plątaniny z kablami. Masę przyrządu łączy się z masą badanego układu giętkim przewodem z klipsem. Długim ostrzem dotykamy tych miejsc układu, w których powinno występować napięcie m. lub w. cz.

W zależności od rodzaju prądu włączamy lub wyłączamy przełącznikiem diodę detekcyjną w przyrządzie. Gałką (okrągłą) potencjometra regulujemy siłę sygnału akustycznego w głośniku. Badany sygnał zostaje podany poprzez ostrze i kondensator $C_1$ na układ detekcyjny (lub poza układ). Z potencjometra $P$ sygnał m.cz. doprowadzony zostaje poprzez kondensator elektrolityczny $C_3$ do bazy tranzystora $T_1$. Baza ta otrzymuje napięcie polaryzujące z dzielnika oporowego $R_3$, $R_2$ włączonego na pełne napięcie baterii zasilającej. Kolektor tranzystora $T_1$ zasilany jest wprost z ujemnego bieguna baterii, natomiast w obwodzie emitera znajduje się opornik $R_4$, z którego sygnał podany zostaje do następnego stopnia wzmocnienia. Pierwszy stopień tranzystorowy pracuje w układzie analogicznym do układu wtórnika katodowego, jest więc układem transformatora opornościowego.

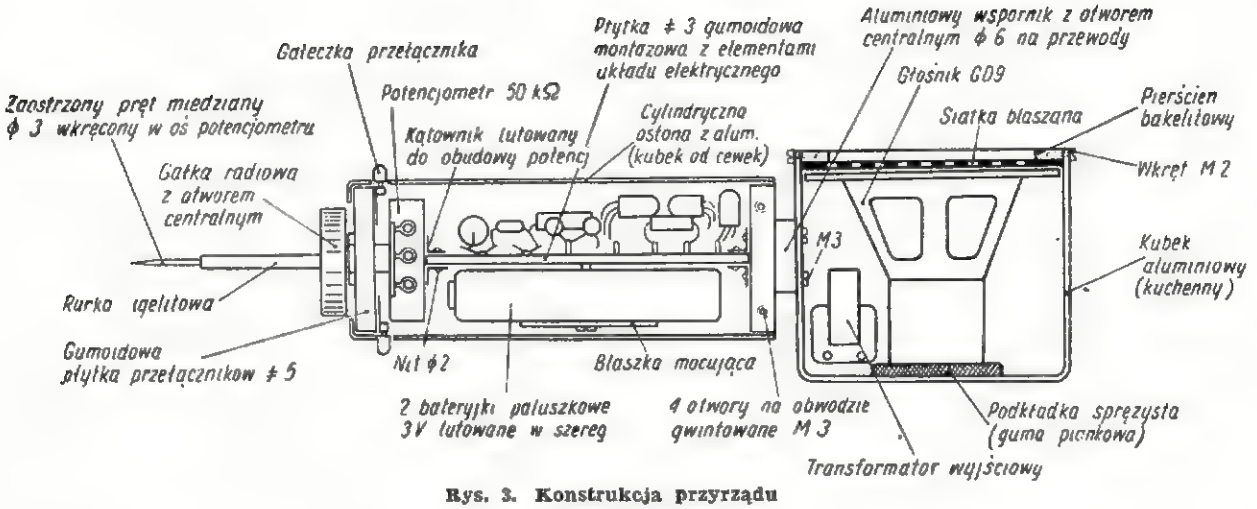
Dzięki temu układowi wtórnikowemu następuje znaczne zwiększenie oporności wejściowej wzmacniacza tranzystorowego bez konieczności stosowania nie-




**Rys. 1. Schemat układu tranzystorowego przyrządu do wykrywania uszkodzeń**




**Rys. 2. Schemat montażowy płytki**




**Rys. 3. Konstrukcja przyrządu**

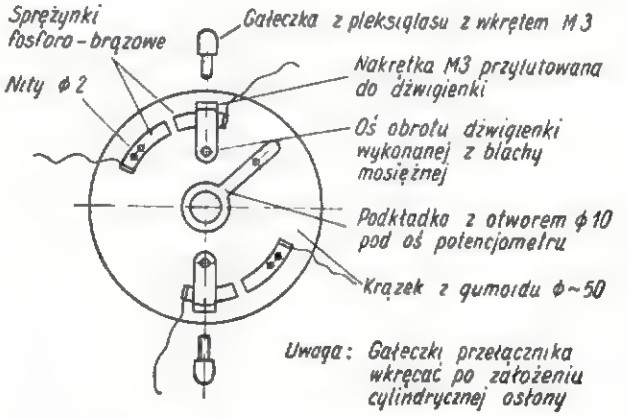
poręcznego transformatora wejściowego. Oczywiście, stopień ten ma wzmocnienie mniejsze od jedności. Duża oporność wejściowa zmniejsza wpływ obciążający czujnika włączanego na znaczne oporności w badanym układzie. Wstępne stopnie pracują już w układzie klasycznym wzmacniacza tranzystorowego, przy czym sprzężenie między nimi zapewniają kondensatory $C_4$ i $C_5$. Baza tranzystora $T_2$ otrzymuje napięcie polaryzujące poprzez opornik $R_8$, a baza tranzystora $T_3$ poprzez dzielnik $R_6$ i $R_7$. W obwodzie kolektora $T_3$ znajduje się uzwojenie pierwotne transformatora wyjściowego. Bliższe dane transformatora podano na rys. 5. Rdzeń wykonany z pospolitej blachy krzemowej ma kształt wydłużony, dzięki czemu łatwiej go umieścić w ciasnej przestrzeni wokół głośnika. Głośnik zastosowano typu *GD9/0,5* (z odbiornika „Szarotka"), łatwo dostępny na rynku. Wielkość głośnika w znacznej mierze decyduje o wadze i wymiarach przyrządu i dlatego wskazane jest stosowanie głośników jeszcze mniejszych, np. od odbiornika „Eltra".

Przyrząd zasilają dwie połączone szeregowo bateryjki, tzw. „paluszkowe".

### Opis konstrukcji przyrządu

Zasadniczy układ elektryczny przyrządu zmontowany jest na płytce gumoidowej o wymiarach 100 x 40 x 3 mm, zaopatrzonej w końcówki lutownicze przynitowane do płytki w odpowiednich punktach aluminiowymi nitami. Oporniki, kondensatory i tranzystory lutuje się do wspomnianych końcówek, łącząc przewodem w igelicie. Na doprowadzenia tranzystorów naciągamy krótkie odcinki koszulki igelitowej. Przy wlutowywaniu tranzystorów zwracamy uwagę na właściwe podłączenie elektrod (kolektor oznaczony jest czerwoną kropką).

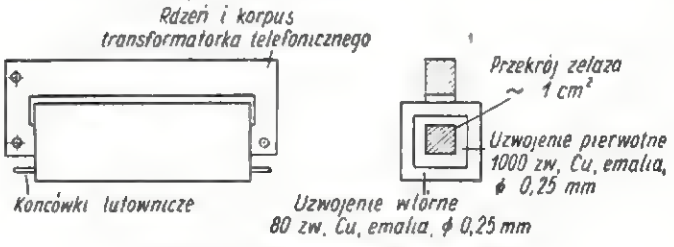
Płytkę gumoidową umocowuje się z jednej strony do obudowy potencjometra za pomocą mosiężnych kątowników, z drugiej — do krążka gumoidowego o średnicy równej wewnętrznej średnicy stosowanego na obudowę kubka ekranującego (od starego zespołu cewek). W krążku tym na obwodzie wykonuje się 4 otwory gwintowane *M3* dla umocowania kubka. Izolowana oś potencjometra służy jako doprowadzenie. Nakrętki centralne potencjometra mocują drugi krążek gumoidowy o średnicy anologicznej do krążka prawego. Na krążku lewym montuje się oba wyłączniki — diodowy i zasilania (rys. 4). Styki wyłączników można wykonać ze starych sprężyn od przekaź-




**Rys. 4. Płytka przełącznika**

ników telefonicznych. Doprowadzenie wykonuje się z miękkiej plecionki w izolacji igelitowej. Połączenie z osią potencjometra zapewnia specjalna podkładka z odprowadzeniem. Gałeczki przełączników z wystającą poza obrys obudowy częścią wkręca się do wyłączników, po założeniu aluminiowej osłony cylindrycznej.

Na obudowę głośnika można wykorzystać obcięty aluminiowy kubek kuchenny (po usunięciu rączki) o odpowiedniej średnicy. W obudowie znajduje się głośnik oparty na gumie sprężystej oraz transformator wyjściowy. Z zewnątrz zamyka obudowę krążek blaszany z wywierconą znaczną ilością otworów. Przytwierdza on do obudowy pierścień z gumoidu za pomocą 3 wkrętów *M2*. Obudowę głośnika z kor-




**Rys. 5. Transformator głośnikowy**

pusem centralnym łączy odpowiednio wypiłowany krążek aluminiowy z otworem w środku na przewody.

*(D. c. na str. 144)*

# Kącik dla początkujących radioamatorów

**„Ponad wszystko interesuje mnie i zaciekawia radiotechnika. Pragnąłbym jak inni uprawiać radioamatorstwo. Będzie ono — czuję — moją największą chyba namiętnością. Ale jak mam się zabrać do tego? Od czego zacząć poznawanie tajemnic tej wspaniałej gałęzi wiedzy? Jaka droga prowadzi do upragnionego celu? To co czytam w „Radioamatorze" jest w większości dla mnie niezrozumiałe. Czy jest jakaś metoda przyswajania sobie umiejętności radioamatorskich? Bardzo Was proszę o radę i wskazówki".**

*Przytoczony wyjątek z listu naszego młodego korespondenta nie jest bynajmniej głosem odosobnionym. Listów z tego rodzaju wynurzeniami i prośbami trafia do nas sporo. Pomoc nasza w tym zakresie wyrażała się dotychczas w zwięzłych z konieczności wskazówkach udzielanych indywidualnie w odpowiedziach listownych. Nie było to oczywiście najlepsze rozwiązanie. Praktykowaliśmy je do czasu. Ale narastające w swej ilości głosy naszych najmłodszych korespondentów, zaledwie początkujących, albo też dopiero przyszłych radioamatorów, zaczynają się przekształcać w chór, któremu ulegamy, wprowadzając na łamy miesięcznika niniejszy „Kącik". Wypełni go na początek kilka pogadanek o charakterze instrukcyjno-metodycznym. Będą one miały na celu pokierowanie pierwszymi krokami radioamatora i jego początkowymi poczynaniami. Sądzimy, że zaawansowani radioamatorzy ocenią właściwie pobudki, jakimi się kierujemy i nie będą mieć pretensji o tak małe zresztą uszczuplenie przeznaczonego dla nich dotąd miejsca. Wydaje się nam, że nasz „narybek" radioamatorski ma również prawo do swego przynajmniej „Kącika"... Pamiętajmy, że jeśli „koniec wieńczy dzieło", to ważny w procesie tworzenia dzieła jest również sam początek.*

Redakcja

## Od czego zacząć?

# Pogadanka 1

Tak już jest, że w życiu od czegoś zaczynamy. I że dobry początek uważamy za zapowiedź pomyślnego zakończenia takiego czy innego poczynania. Każdy z nas pamięta chyba swoje pierwsze zetknięcie się ze szkołą. A od czego się ono zaczynało? Wiadomo: od a, b, c, czyli od elementarza. A z kolei nasze, jakże różne, umiejętności przyswajania sobie niezależnie od szkolnej czy zawodowej edukacji. Ot, takie choćby dla przykładu, jak: sport, modelarstwo, fotografika, gra na instrumentach muzycznych, śpiew, taniec, prowadzenie pojazdu motorowego itd. Każdą z tych umiejętności czy pasji życiowych, zanim opanujemy i wdrożymy się w pełnosprawne jej uprawianie, trzeba również zaczynać od jakiegoś abecadła. Bo — jak mówi i słusznie przysłowie: nie od razu Kraków zbudowano.

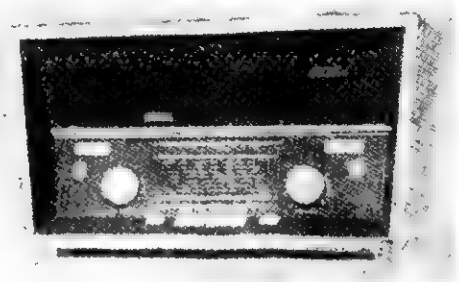
Wiele naszych przeżyć, np. pierwsze pójście do szkoły czy wizyta u dentysty, zaczyna się pod znakiem — co tam dużo mówić — takiego czy innego przymusu lub strachu, do wielu znów ciągnie nas nieodparcie zainteresowanie, zamiłowanie, upodobanie, ciekawość... Jak trudno nieraz przychodzi odrobić szkolne zadanie z matematyki, a jak bardzo pociąga majsterkowanie, ślizgawka, kajak czy wycieczka rowerem, prawda? Sami wiecie.

Spośród przejawianych w młodym wieku różnych, często osobliwych, choć — rzecz jasna — naturalnych zainteresowań, jedne wcześniej lub później przemijają bezpowrotnie, inne wzmagają się coraz więcej, opanowują bez reszty, stają się nałogiem, pasją, „konikiem". Tak właśnie ma się rzecz z radioamatorstwem. Czy trudno zgłębić tajemnicę powodzenia i zainteresowania, jakimi się ono cieszy wśród setek tysięcy ludzi na całym świecie, a zwłaszcza wśród młodzieży? Wśród ludzi tak bardzo różniących się wiekiem, wykształceniem, zawodem, pozycją społeczną... Chyba nie; wystarczy bowiem tylko zdać sobie sprawę z tego, ile możliwości praktycznego zastosowania kryje w sobie ta jedna ze stosunkowo młodych jeszcze dziedzin wiedzy — radiotechnika. Najbardziej chyba wszystkim znana forma usługi świadczonej przez nią na co dzienny użytek człowieka — to radiofonia programowa. Spełnia ona doniosłą rolę w życiu państwa i jednostki: informuje, uczy, krzewi kulturę, wychowuje, bawi... Ale radiofonia programowa to nie jedyna zdobycz uzyskana dzięki wynalazkowi radia jako takiego. Wachlarz usług świadczonych przez radiotechnikę na rzecz człowieka jest już bardzo szeroki. Obejmuje on: łączność radiową (radiokomunikacja publiczna, łączność radiowa dla potrzeb nawigacji morskiej i lotniczej, ruchu drogowego i kolejowego, dla potrzeb sił zbrojnych itp.); radiogoniometrię (metoda radiowego określania kierunku i pomiaru odległości); radiosygnalizację (automatyczne radiolatarnie morskie, przybrzeżne, lotnicze); radar (wykrywanie odległych, niewidocznych dla oka przedmiotów, np. samolotów w powietrzu, okrętów na morzu, skał i gór lodowych, a nawet wielorybów i ciągów ptactwa wędrownego, określanie ich odległości, celne bombardowanie w nocy i w mgle itp.); wykorzystanie w medycynie dla potrzeb lecznictwa (np. fizykoterapia, elektrokardiografia); w meteorologii (np. radiosondy), w uruchamianiu mechanizmów na odległość i kierowaniu maszynami (telemechanika); telewizję, megafonizację (nagłośnianie przestrzeni otwartej lub pomieszczeń zamkniętych); zastosowanie w telefonii dalekosiężnej, w kinematografii dźwiękowej, w kopalniach (sygnalizacja alarmowa), w muzyce (instrumenty elektronowe), w urządzeniach rejestrujących dźwięk i odtwarzających go (np. magnetofony), w przemyśle (wykrywanie defektów, automatyczne sortowanie, suszenie itd.), w zwalczaniu pasożytów, w astronomii (np. radioteleskopy), w badaniach głębin morskich (kamera telewizyjna), w radiokomunikacji amatorskiej (krótkofalarstwo), w próbach zbadania i opanowania Kosmosu (radio w rakietach i sztucznych satelitach), w badaniach biologicznych (zastosowanie radioizotopów)... No cóż, do końca jeszcze daleko, więc może na tym poprzestaniemy? Chyba i to, co przykładowo przytoczono, wystarczy by zrozumieć, w czym leży atrakcyjność radiotechniki, co nas w niej urzeka, co stwarza podziw dla jej niekończących się możliwości. I jakże tu oprzeć się urokowi radia... Uległiście mu? To dobrze. Nawet bardzo dobrze. Nasz kraj potrzebuje ludzi będących z techniką „na ty". Do postępu technicznego otwarta droga dla wszystkich. Radioamatorzy to również część zaplecza technicznego. Tylko żeby zostać radioamatorem „z prawdziwego zdarzenia", trzeba się do tego zacząć metodycznie sposobić. Bo jakże często bywa tak, że ten czy ów zaczyna coś robić bez znajomości rzeczy, nieświadom zjawisk i teorii, po prostu według jakiejś recepty, na ślepo. Jeśli się to coś uda (raczej rzadko) — radość, a jeśli nie — rozczarowanie, zniechęcenie, bezradność, strata czasu i materiału. Radioamator powinien być świadomym konstruktorem, rozumiejącym mechanizm działania budowanego układu, istotę zachodzących w nim zjawisk, przeznaczennie i rolę poszczególnych elementów składowych urządzenia. Powinien umieć posiłkować się schematami (oraz wykonywać je), tablicami, wykresami, nomogramami, wykonywać obliczenia i pomiary, posługiwać się przyrządami i narzędziami, znać zasady lutowania i obrabiania materiałów, wykonywać niektóre detale, wyszukiwać uszkodzenia i usuwać je, zakładać instalacje (anteny, uziemienia), znać zasady bezpieczeństwa pracy, konserwacji, warunki użytkowania urządzeń odbiorczych, dokonywać przeróbek itp., a jeśli jest w dodatku krótkofalowcem-nadawcą — umieć posługiwać się radiostacją amatorską i znać zasady prowadzenia korespondencji.

Systematyczne opanowywanie teoretycznych podstaw radiotechniki i z kolei stopniowe zdobywanie doświadczeń praktycznych (wykonywanie części składowych we własnym zakresie, obróbka, montaż i konstrukcje, projektowanie układów, prawidłowa eksploatacja urządzeń, naprawa uszkodzeń itp.) przychodzi — rzecz jasna — o wiele łatwiej w warunkach szkolenia zespołowego (w kołach czy klubach radioamatorskich, zrzeszonych w szeregach LPŻ) czy też kursowego. O wiele trudniej zaprawę tę zdobywa radioamator indywidualny, niezrzeszony, zdany tylko na własne siły. Zawsze to łatwiej czegoś się nauczyć, korzystając z pomocy innych (w danym przypadku — instruktora), czy też rozwiązując pewne problemy zbiorowo. Ale nie zawsze warunki lokalne na to pozwalają. Wtedy nie pozostaje nic innego, jak powiedzieć sobie: „Nie święci garnki lepią" i zabrać się do roboty z wiarą w jej dobre wyniki. Iluż to spośród dawniejszych samouków zasiliło już szeregi wytrawnych radioamatorów. A jak się do tego zabrać już na samym początku, jakie powinny być zasady startu radioamatorskiego — powiemy sobie w następnych z kolei pogadankach.

W.

# Odbiornik „ETIUDA"



RADIOODBIORNIK „ETIUDA" jest 6-lampową, 6-obwodową superheterodyną *AM*, produkowaną przez Zakłady Radiowe im. Kasprzaka w Warszawie. Posiada obrotową antenę ferrytową, 4 zakresy fal wybierane przełącznikiem klawiszowym, elektronowy wskaźnik strojenia, dwa niezależne regulatory barwy tonu, dwuklawiszowy rejestr dźwięku.

Odbiorniki produkowane są w dwóch odmianach, różniących się kształtem skrzynek.

### Dane techniczne

*Zakresy częstotliwości (fal):*
fale długie — 150 — 300 kHz (2000 — 1000 m),
„ średnie — 535 — 1600 kHz (560 — 187 m),
„ krótkie 1 — 11,6 — 18,8 MHz (26 — 16 m),
„ krótkie 2 — 5,85 — 10,7 MHz (52 — 28 m).

*Częstotliwość pośrednia:* 465 kHz.

*Liczba obwodów:* 6 (2 strojone i 4 pośr. cz.) oraz eliminator pośr. cz.

*Punkty zestrojenia:*
fale długie — 175; 270 kHz,
„ średnie — 600; 1400 kHz,
„ krótkie 1 — 11,8; 17,8 MHz,
„ krótkie 2 — 6; 9,5 MHz.

*Średnia czułość (dla 50 mW):* 25 μV.

*Średnia selektywność (±9 kHz):* 35 dB.

*Lampy:*
*ECH21* — oscylator i mieszacz,
*EF22* — wzmacniacz pośr. cz.,
*EF22* — wzmacniacz m. cz.,
*EBL21* — demodulator i *ARW* oraz wzm. mocy m. cz.,
*EM4* — elektronowy wskaźnik strojenia,
*AZ1* — prostownik dwupołówkowy.

*Głośniki:* 1 głośnik 3-watowy, dynamiczny, owalny 290 × 155 mm, typ *GD29-15,5/3* ($Z = 7{,}5\ \Omega$) lub 2 głośniki 2-watowe, dynamiczne, owalne 180 × 130 mm, typ *GD 18-13/2* ($Z = 3{,}8\ \Omega$).

*Moc znamionowa:* 2,5 VA przy zniekształceniach poniżej 7%.

*Regulacja barwy dźwięku:* płynna, oddzielna dla tonów niskich i wysokich.

*Rejestr dźwięku:* dwuklawiszowy („Muzyka" — „Mowa").

*Zasilanie:* prąd zmienny 50 Hz o napięciu 100/120/200/220 V.

*Pobór mocy:* ok. 55 W.

*Oświetlenie skali:* 2 żaróweczki 6,3 V/0,2 A.

*Bezpiecznik:* 0,9 A.

*Wymiary:* Etiuda I — 250×360×580 mm,
Etiuda II — 250×330×620 mm.

### Opis układu

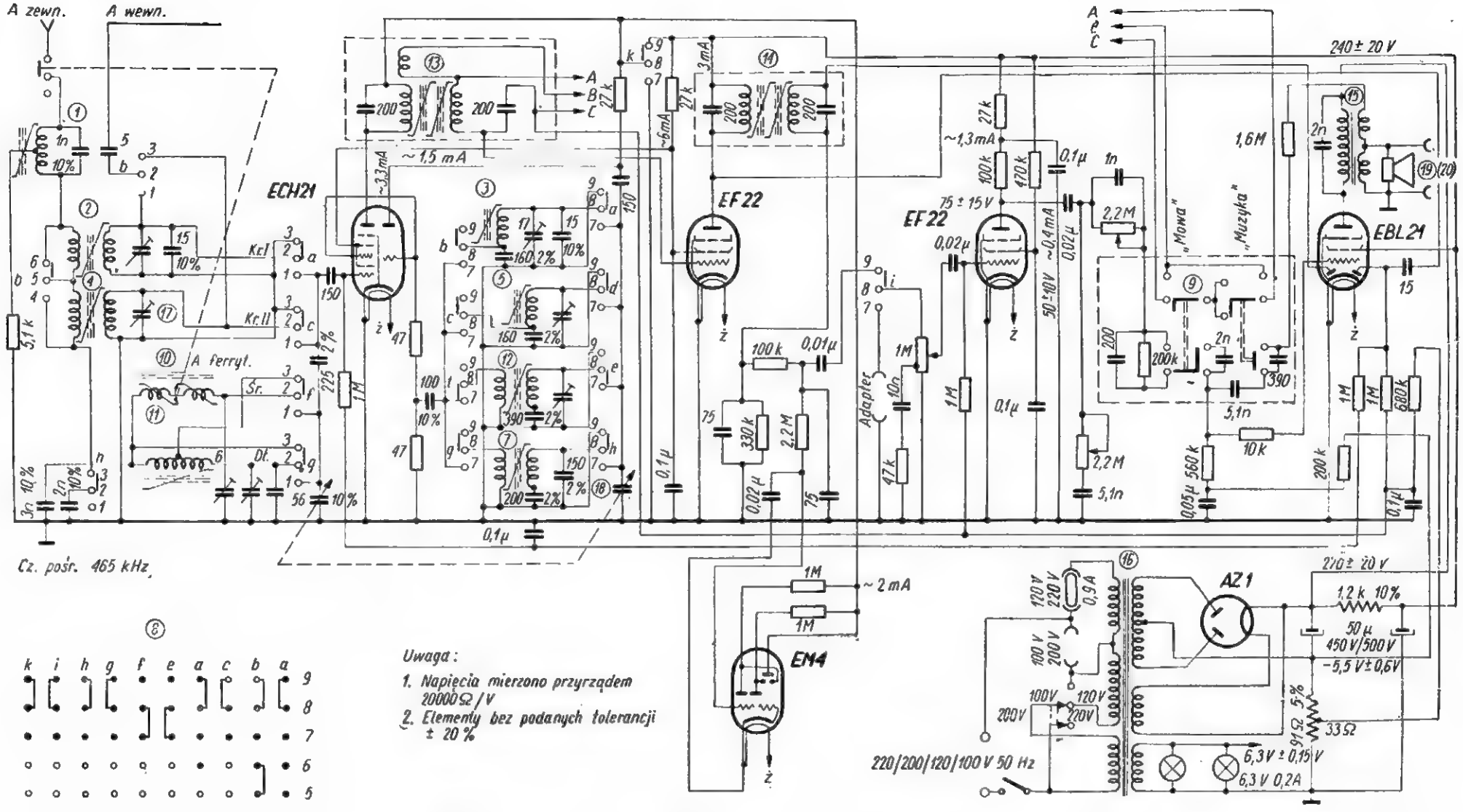
Przy pracy odbiornika z anteną zewnętrzną sprzężenie anteny z obwodem strojonym jest indukcyjne dla obu zakresów fal krótkich, zaś na falach średnich i długich — pojemnościowe od strony uziemienia.

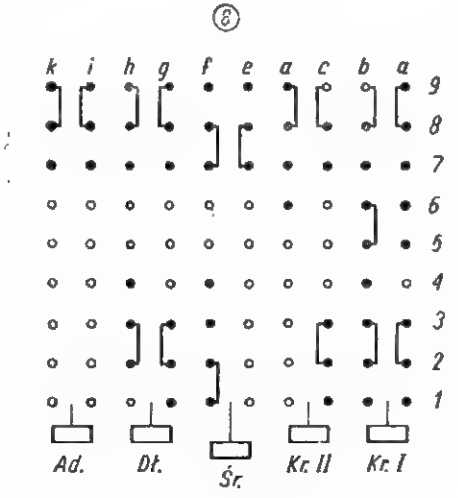
Odbiornik wyposażony jest w wewnętrzną antenę (przewód o długości ok. 1 m przymocowany wewnątrz skrzynki) do odbioru na falach krótkich (kr. 1 i kr. 2).

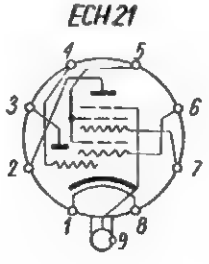
Do odbioru na falach średnich zastosowano antenę ferrytową wykonaną z dwóch cewek jednowarstwowych, połączonych szeregowo i osadzonych na końcach pręta z ferrrytu. Cewki te są jednocześnie indukcyjnością strojonego obwodu wejściowego dla fal średnich. Przy odbiorze fal długich uzwojenie anteny ferrytowej jest włączone autotransformatorowo na odczep długofalowej cewki siatkowej. Tak skonstruowana antena ferrytowa charakteryzuje się dobrą skutecznością przy odbiorze fal średnich, jednak przy odbiorze fal długich nie daje zadowalających rezultatów (zbyt mała czułość). Oscylator pracuje na triodzie lampy *ECH21*. Mieszanie odbywa się w części heksodowej lampy *ECH21*. Pierwszy filtr pośr. cz. został wyposażony w dodatkową ceweczkę do zmiany selektywności. Detekcja sygnału odbywa się na lewej diodzie lampy *EBL21*. Prawa dioda tej lampy dostarcza ujemnych napięć do automatycznej regulacji wzmocnienia, obejmującej lampy: *EF22* (wzm. m. cz.), *EF22* (wzm. pośr. cz.) i *ECH21* (mieszacz). Automatyka działa z opóźnieniem.

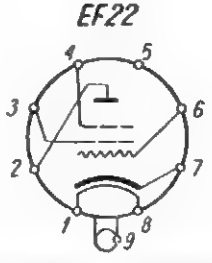
Wzmacniacz m. cz. jest dwustopniowy. Regulacja siły głosu odbywa się potencjometrem 1 MΩ, włączonym w obwód sterującej siatki lampy *EF22*. Regulatory barwy głosu znajdują się między lampami *EF22* i *EBL21*. Potencjometr 2,2 MΩ (szeregowo z kondensatorem 5100 pF) służy do regulacji wysokich tonów, zaś drugi potencjometr 2,2 MΩ służy do regulacji niskich tonów. We wzmacniaczu m. cz. zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne obejmujące rejestr dźwięku. Przy naciśnięciu klawisza *„Muzyka"* uzyskuje się podniesienie tonów niskich, a osłabienie średnich oraz poszerzenie pasma (zmniejszenie selektywności) w pierwszym filtrze pośr. cz. Naciśnięcie klawisza *„Mowa"* powoduje obcięcie tonów niskich, a uwypuklenie średnich oraz wysokich (przez poszerzenie pasma). W przypadku gdy żaden z klawiszy nie jest wciśnięty, otrzymuje się zwiększenie selektywności odbiornika, co jest korzystne przy odbiorze dalekich radiostacji. Zasilacz pracuje w typowym układzie prostownika dwupołówkowego. Pomimo że w filtrze zasilacza zastosowano zamiast dławika opornik 1,2 kΩ, filtrowanie napięcia jest dobre, gdyż kondensatory elektrolityczne mają dużą pojemność (po 50 μF).

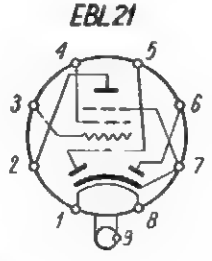
*Zbigniew Pacek*

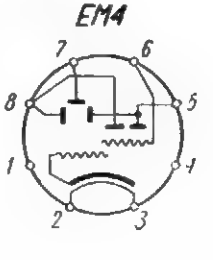


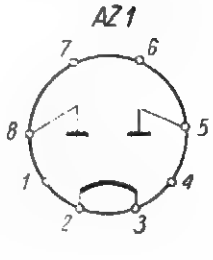



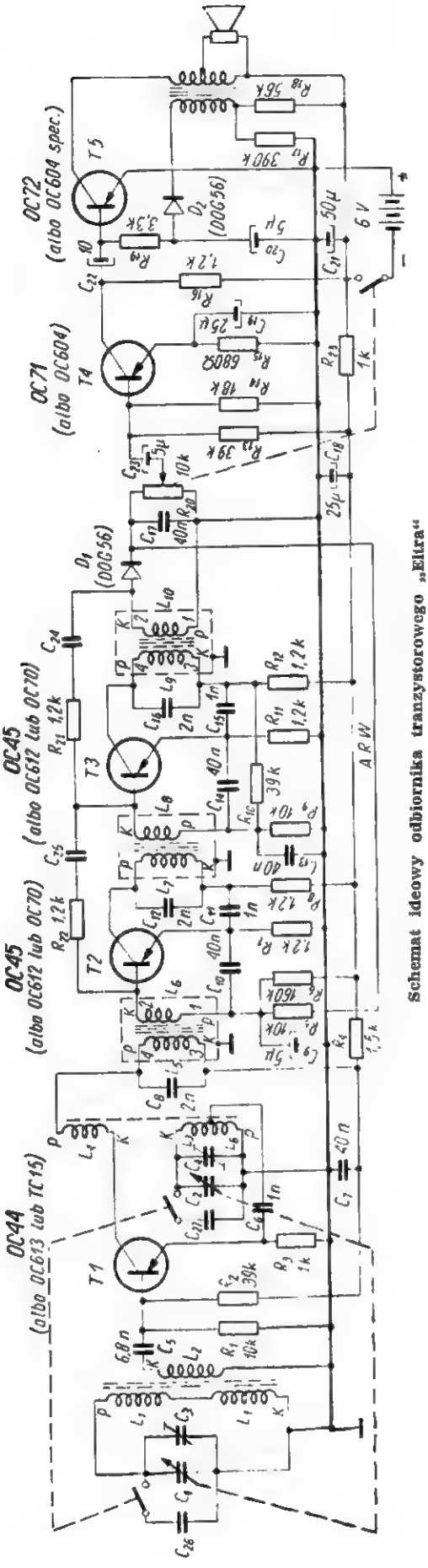




Schemat ideo... ...iornika „Etiuda"

# Krajowy odbiornik tranzystorowy „ELTRA"




Schemat ideowy odbiornika tranzystorowego „Eltra"

W PRODUKOWANYM przez Zakłady Wyrobów Elektrotechnicznych w Bydgoszczy pierwszym przenośnym odbiorniku tranzystorowym „Eltra" typ MOT-59/1 zastosowano obok tranzystorów po raz pierwszy w skali produkcyjnej drukowany układ połączeń — w miejsce dotychczas stosowanych połączeń drutowych — oraz specjalnie do tego celu opracowane podzespoły miniaturowe.

Podstawę odbiornika stanowi płytka o wymiarach 75 mm × 125 mm z materiału izolacyjnego; po jednej stronie płytki wydrukowano cały układ połączeń, a po drugiej umocowano wszystkie podzespoły, których wyprowadzenia elektryczne wykonano w postaci sztywno umocowanych szpilek wstawionych w otworki płytki, tak że końce ich nieco wystają ponad paski nadrukowanego układu. Końce szpilek połączono z nadrukowanymi paskami za pomocą lutowania. Podobnie umocowano miniaturowe kondensatory i oporniki zakończone normalnie spotykanymi wyprowadzeniami drutowymi.

Odbiornik mieści się w pudełku plastikowym o wymiarach 160 × 90 × 38 mm i waży ok. 530 g. Wewnątrz odbiornika mieści się antena ferrytowa w kształcie pałeczki o średnicy 6 mm i długości 140 mm, baterie zasilające, wystarczające na ok. 40 godzin pracy odbiornika oraz miniaturowy głośnik, którego małe wymiary uzyskano przez zastosowanie do jego budowy nowoczesnych materiałów magnetycznych.

### Układ

Odbiornik jest 2-zakresową superheterodyną, zbudowaną na 5 tranzystorach, która umożliwia odbiór stacji nadawczych w pełnym zakresie fal średnich (520 ÷ 1600 kHz); natomiast zakres fal długich został ograniczony i praktycznie biorąc — służy do odbioru stacji Warszawa I. Nominalna moc wyjściowa odbiornika wynosi 30 mW, co wystarcza na dostateczne najgłośnienie pokoju o średniej wielkości, a na otwartej przestrzeni na wyraźny odbiór w promieniu ok. 5 m.

W swym układzie blokowym „Eltra" nie różni się od znanych układów odbiorników lampowych i składa się: z obwodu wejściowego i stopnia przemiany z własną heterodyną, 2-stopniowego wzmacniacza pośr. cz., stopnia detekcji na diodzie germanowej i wzmacniacza mocy. W stopniu detekcji znajduje się również układ *ARW* sterujący obydwa stopnie wzmacniacza pośr. cz.

Schemat ideowy odbiornika przedstawiono na rys. 1.

Dla odbioru fal średnich obwód wejściowy stanowią dwa uzwojenia cewki $L_1$ i kondensator strojony $C_1$; dla odbioru fal długich równolegle do kondensatora $C_1$ dołącza się kondensator $C_2$. Uzwojenie cewki $L_1$ jest rozdzielone na dwie części, które dla uzyskania dużej dobroci obwodu wejściowego nawinięto licą w.cz. 7 × 0,07 na końcach pałeczki antenowej; na niej też nawinięta jest cewka $L_2$ sprzężona z cewką $L_1$. Z obwodu rezonansowego $L_1$ $C_1$ odebrany sygnał przedostaje się do cewki $L_2$ i steruje prądem bazy tranzystora *T1*. Sprzężenie $L_1$ $L_2$ jest tak dobrane, że pozwala na dopasowanie oporności obwodu strojonego do małej oporności wejściowej tranzystora.

W obwodzie emitera tranzystora *T1* znajduje się heterodyna w układzie Meissnera nastrojona na częstotliwość większą o 465 kHz od częstotliwości odbieranego sygnału. Kondensator $C_2$ osadzony na wspólnej osi z kondensatorem $C_1$ oraz cewka $L_3$ sprzężona z cewką $L_4$ w obwodzie kolektora stanowią obwód heterodyny. Kondensatorki dostrojcze (trymery) dołączone równolegle do kondensatorów $C_1$ i $C_2$ służą do dokładnego zestrojenia obwodu wejściowego i heterodyny. Przez kondensator $C_5$ sygnał z heterodyny doprowadzany jest

do bazy tranzystora *T1*. Warto zauważyć, że tranzystor *T1* jako generator pracuje ze wspólną bazą, a dla sygnału odbieranego — w układzie ze wspólnym emiterem.

Poza cewką $L_4$ w obwodzie kolektora tranzystora *T1* znajduje się 1-obwodowy filtr pasmowy (kondensator $C_8$ i cewka $L_5$), nastrojony na częstotliwość pośrednią 465 kHz. Cewka $L_5$ sprzężona z cewką $L_6$ steruje bazą tranzystora *T2* we wzmacniaczu pośr. cz.

Wzmacniacz pośr. cz. posiada 2 stopnie wzmocnienia, w których pracują tranzystory *T2* i *T3* tego samego typu *(OC45)* w układzie wspólnego emitera. Dla uzyskania dopasowania i umożliwienia dużego wzmocnienia — w obydwu stopniach zastosowano 1-obwodowe filtry pośr. cz. sprzężone transformatorowo z bazą następnego stopnia, przy czym transformatory mają przekładnię obniżającą. W celu zmniejszenia oddziaływania obwodu wtórnego na obwód pierwotny każdy stopień częstotliwości pośredniej jest neutralizowany przez sprzężenie zwrotne.

Napięcie neutralizujące pobierane jest z bazy następnego stopnia i doprowadzane w przeciwnej fazie do bazy stopnia poprzedniego przez układy $R_{21}$ — $C_{24}$ i $R_{22}$ — $C_{25}$. Pojemności kondensatorów w układzie neutralizacji zależą od wewnętrznej pojemności tranzystorów i dobiera się je indywidualnie w granicach 100—200 pF. Odwrócenie fazy uzyskano przez dołączenie układu neutralizacji do odpowiedniego końca transformatora.

Transformatory filtrów pośr. cz. nawinięto licą w. cz. 20 × 0,05 na trolitulowych korpusach umieszczonych w zamkniętych (kubkowych) rdzeniach ferrytowych o średnicy 14 mm. Wszystkie trzy filtry pośr. cz. są jednakowe, dobroć każdego z nich dla częstotliwości 450 kHz przy pojemności rezonansowej równej 2000 pF wynosi około 160.

Ostatni filtr pośr. cz. sprzęgnięty jest z cewką $L_{10}$ pracującą w układzie detekcji złożonym z diody germanowej $D_1$ *(DOG-56)*, kondensatora $C_{17}$ i oporności potencjometra $R_{20}$. Potencjometr służy do regulacji napięcia m.cz. doprowadzanego do wzmacniacza m.cz., a tym samym do regulacji głośności. Detekcję słabych sygnałów zapewniono przez doprowadzenie do diody wstępnego napięcia stałego ok. 0,3 V z baterii zasilającej przez dzielnik oporowy $R_5$, $R_6$ i $R_{20}$. Składową stałą napięcia detekcji, po przejściu przez filtr $R_5$ — $C_9$ wykorzystano do *ARW*; napięcie to doprowadzane jest do bazy tranzystora *T2*.

Napięcie m.cz. czerpane z potencjometra $R_{20}$ poprzez kondensator $C_{23}$ doprowadzane jest do bazy tranzystora *T4* pracującego we wzmacniaczu m. cz. w klasie *A*, również w układzie o wspólnym emiterze, co pozwala na uzyskanie dużego wzmocnienia w tym stopniu. Oporniki $R_{13}$ i $R_{14}$ w bazie tranzystora oraz opornik $R_{15}$ zablokowany kondensatorem $C_{19}$ w obwodzie emitera stanowią układ zmniejszający wpływ temperatury na pracę odbiornika (stabilizacja cieplna) i zapewniają właściwe położenie punktu pracy na charakterystyce tranzystora.

Wzmacniacz m.cz. sprzężony jest oporowo ze stopniem mocy, w którym pracuje tranzystor *T5* w klasie *AB* w układzie ze wspólnym emiterem. Dla zmniejszenia poboru mocy z baterii, w stopniu tym zastosowano ciekawe rozwiązanie, dzięki któremu odpowiednio do stopnia wysterowania tranzystora przesuwa się położenie punktu pracy na charakterystyce tranzystora. Przez układ oporników $R_{17}$ i $R_{18}$ baza tranzystora *T5* uzyskuje niewielkie napięcie, pod wpływem którego w kolektorze płynie prąd spoczynkowy rzędu 2—3 mA. W chwili pojawienia się sygnału, część tego napięcia pobrana z transformatora wyjściowego zostaje wyprostowana przez układ: dioda $D_2$, kondensator $C_{20}$, opornik $R_{17}$, po czym dodaje się do napięcia bazy i zmienia położenie punktu pracy tranzystora *T5* w ten sposób, że większemu napięciu na wyjściu towarzyszy przesunięcie punktu pracy do obszaru większych prądów kolektora. Średnia wartość prądu pobieranego ze źródła jest zależna od wielkości sygnału m.cz.

W odbiorniku zastosowano miniaturowy głośnik o mocy 0,2 W typu *GD 7/0,2* ze stałym magnesem ferrytowym.

Oporność głośnika ($Z$ = 40 Ω przy $f$ = 1000 Hz) dopasowano do oporności wyjściowej tranzystora mocy za pomocą miniaturowego autotransformatora wykonanego na blaszkach permalloyowych.

Odbiornik zasilany jest napięciem 6 V z czterech ogniw „Centra" typu *S-14* o napięciu 1,5 V, które wystarczają na ok. 40 godzin pracy. Zamiast tych ogniw można zastosować 5 ogniw rtęciowych typu *KP1*, które wystarczają na ok. 100 godzin pracy, lub 5 akumulatorów pastylkowych kadmowo-niklowych typu *KN1* (na ok. 20 godzin pracy); akumulatory te można ładować małym prądem o napięciu 6,7 V.

Ogniwa zasilające mocuje się w odpowiednim korpusie, który następnie umieszcza się wewnątrz odbiornika. Do umocowania ogniw typu *KP1* lub akumulatorów typu *KN1* służy inny typ korpusu niż dla ogniw *S-14*. Przy braku sygnału całkowity prąd pobierany z baterii wynosi ok. 6 ÷ 7 mA, a przy pełnym wysterowaniu ok. 25 mA.

**Dane techniczne**

*Średnia czułość odbiornika:* na falach średnich od 2,5 mV/m do 0,5 mV/m, a na falach długich ok. 1,5 mV/m.

*Pasmo przenoszone* przy spadku charakterystyki wzmocnienia o 3 dB wynosi od 250 Hz do 2500 Hz.

*Tłumienie sygnałów lustrzanych* ⩾ 25 dB.

*Moc wyjściowa:* 30 mW.

*Tranzystory:*

*T1* — *OC44 (OC613* albo *TC15)* — mieszacz i oscylator,

*T2* i *T3* — *OC45 (OC612* albo *TC15)* — wzmacniacz pośr. cz.,

*T4* — *OC71 (OC604)* — wzmacniacz m.cz.,

*T5* — *OC72 (OC604* specj.) — wzmacniacz mocy.

*Diody:*

$D_1$ i $D_2$ — *DOG56* — detektor oraz układ oszczędnościowy.

Model odbiornika wystawiony w ub. roku na Targach Poznańskich został opracowany w Instytucie Tele- i Radiotechnicznym, który w dalszym ciągu pracuje nad ulepszeniem tego aparatu oraz przygotowuje nowe modele odbiorników tranzystorowych.

Jednym z takich modeli jest mały aparat słuchawkowy odbierający w zasięgu lokalnym (ok. 100 km) program dwóch wybranych stacji (o mocy ok. 50 kW) w zakresie fal średnich i długich. Odbiornik mieści się w ładnym plastikowym pudełku o wymiarach ok. 20 × 40 × 73 mm i waży ok. 100 g.

*J. Komenda*

# Z praktyki radioamatorskiej

## ZASILANIE ODBIORNIKA TRANZYSTOROWEGO „ELTRA"

ZASILANIE odbiornika „Eltra" przystosowanymi do tego celu ogniwami typu *S 14* o pojemności 0,3 Ah jest bardzo nieekonomiczne.

Biorąc pod uwagę jego pobór prądu 5 ÷ 25 mA (zależnie od wysterowania końcowego tranzystora) trzeba stwierdzić, że czas pracy tych ogniw wynosi: $\frac{0{,}3 \cdot 10^3}{5 \div 25} = 60 \div 12$ godzin.

Praktycznie, przy średnim wysterowaniu, a więc przy średniej głośności odbioru, czas pracy tych ogniw wynosi ok. 30 godzin.

Ponieważ jedno ogniwo *S 14* kosztuje 3,95 zł, bateria 6-woltowa składająca się z czterech takich ogniw kosztuje 15,80 zł. Stąd jednogodzinna eksploatacja odbiornika kosztuje ok. 52 grosze. Jest to, jak na odbiornik tranzystorowy, koszt bardzo duży (koszt eksploatacji odbiornika tranzystorowego zasilanego z baterii suchych zawiera się w granicach 2 ÷ 7 groszy). Różnica ta pochodzi stąd, że ogniwa *S 14* są bardzo drogie. Dla przykładu: 1 Ah przy tych ogniwach jest 12-krotnie droższa od 1 Ah przy użyciu baterii płaskiej ekstra jakości (oczywiście przy tym samym napięciu). Wobec tego bardzo korzystne jest zastosowanie akumulatorów pastylkowych Cd-Ni (kadmo-niklowych).

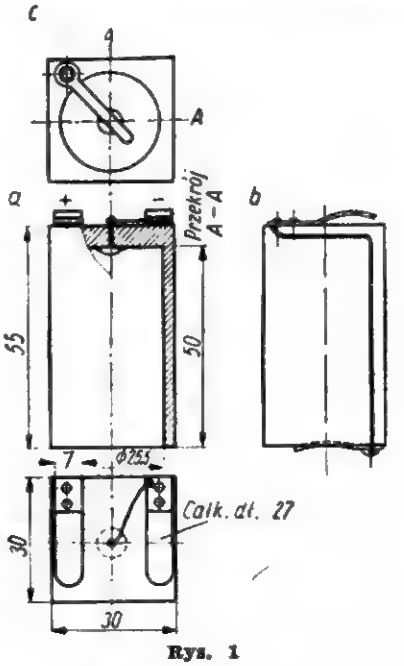
Do odbiornika „Eltra" potrzeba 5 ogniw, które połączone w szereg dają napięcie ok. 6 V. Akumulatory te ładujemy opisanym tu prostownikiem. Obliczmy koszt jednej godziny pracy odbiornika przy zastosowaniu nowego źródła zasilania. Jedna kWh z sieci energetycznej zużyta do ładowania tych akumulatorów kosztuje w zaokrągleniu 0,40 zł. Przyjmując współczynnik sprawności energetycznej całego zespołu urządzeń prostownik - akumulator $\eta = 0{,}6$ oraz pobór prądu przez odbiornik — 15 mA, koszt 1-godzinnej eksplatacji odbiornika wyniesie:

$$\frac{\text{koszt 1 kWh} \cdot I_{odb} \cdot U_{odb}}{1000 \cdot 0{,}6} = \frac{40 \cdot (15 \cdot 10^{-3}) \cdot 6}{1000 \cdot 0{,}6} = 0{,}006 \text{ gr}$$

a 1000-godzinnej eksploatacji — 6 gr. Jest to koszt rocznej eksploatacji odbiornika, licząc dziennie 3 godziny użytkowania go. Z tego widzimy, że przy użyciu akumulatorów koszt energii elektrycznej właściwie odpada.

Aby jednak korzystać z tego niemal bezpłatnego źródła prądu, jakim jest sieć elektryczna, konieczne jest zbudowanie małego prostownika do ładowania tych akumulatorów. Najlepiej zaopatrzyć się w dwa komplety takich „pastylek" i ładować je na przemian, a wtedy nie będzie przerwy w korzystaniu z odbiornika.

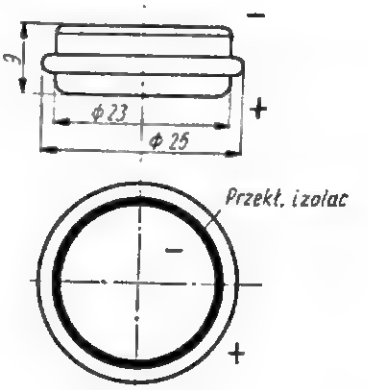
Przystępujemy teraz do budowy potrzebnego urządzenia. Najpierw wykonamy obudowę do akumulatorów. Musi ona być oczywiście wykonana z jakiegoś materiału izolacyjnego, np. tekstolitu. Z kawałka tego materiału wytniemy, a później na gładko obrobimy płótnem ściernym, klocek o wymiarach 30 x 30 x 55. W klocku tym wywiercimy najpierw wiertarką otwór o dostatecznej średnicy, a następnie otwór o średnicy 25,5 mm i głębokości 50 mm (rys. 1a). Na denku tak powstałej obudowy zamocujemy dwie blaszki z mosiądzu lub fosforobrązu (mogą być blaszki mosiężne ze zużytych bateryjek płaskich) za pomocą małych, pełnych lub rurkowych nitów o średnicy ok. 2 mm. Blaszki, po umocowaniu ich, ukształtujemy małymi szczypczykami w sposób pokazany na rys. 1b. W środku denka wiercimy otwór o średnicy 2 mm, w który wkładamy od środka pineskę (oczywiście nie powleczoną jakimś materiałem izolacyjnym), a do wystającego na zewnątrz ostrza przylutujemy drucik, który następnie lutujemy z blaszką stanowiącą biegun „—" baterii akumulatorów. Z drugiej strony obudowy, w górnym, lewym narożniku, wiercimy otwór o średnicy 2 mm i za pomocą nitu umocujemy blaszkę wykonaną również z jakiegoś sprężynującego materiału wg rys. 1c. Do blaszki tej przylutujemy koniec drucika wprowadzony z blaszki „+".



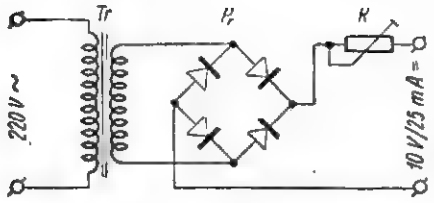
Rys. 1

Obudowa jest już gotowa; teraz wkładamy do niej „pastylki". Wkładać je należy w ten sposób, aby pineska na dnie obudowy kontaktowała z biegunem „—" jednej pastylki; ostatnia z nich będzie kontaktowała swoim biegunem „+" z biegunem „+" obudowy. Biegun dodatni stanowi zewnętrzna miseczka pastylki (rys. 2). Należy pamiętać, że odwrotne połączenie ogniw może spowodować zniszczenie tranzystorów w odbiorniku.

Z kolei przystępujemy do budowy prostownika. Jego schemat elektryczny przedstawiono na rys. 3. Ogniwa typu *KN02*, o których tu mowa, mają pojemność 225 mAh i należy je ładować prądem o natężeniu $I_{max} = 20$ mA w ciągu 15 godzin. Napięcie we wtórnym uzwojeniu transformatora sieciowego po-



Rys. 2




Rys. 3

winno wynosić ok. 10 V. Możemy więc obliczyć potrzebną moc transformatora:

$$P = \frac{U \cdot I}{10^3 \cdot \eta} = \frac{10 \cdot 20}{10^3 \cdot 0{,}7} = \text{ok. } 0{,}3 \text{ W},$$

gdzie:

$U$ — napięcie wtórne transformatora (W),

$I$ — natężenie prądu wtórnego (mA),

$\eta$ — współczynnik sprawności transformatora (około 0,7).

Przekrój rdzenia $s_n$ transformatora dla tak małej mocy wystarczyłby ok. 0,7 cm². Ponieważ jednak uzwojenie pierwotne musiałoby mieć dużą ilość bardzo cienkiego drutu (nawijanie niezwykle uciążliwe) i byłoby bardziej podatne na przebicie przez napięcie sieci, zastosujemy rdzeń o przekroju większym i uzwojenie pierwotne nawiniemy drutem o średnicy 0,06 mm w jedwabiu.

W modelowym odbiorniku użyto rdzenia o przekroju $s_n = 1{,}5$ cm².

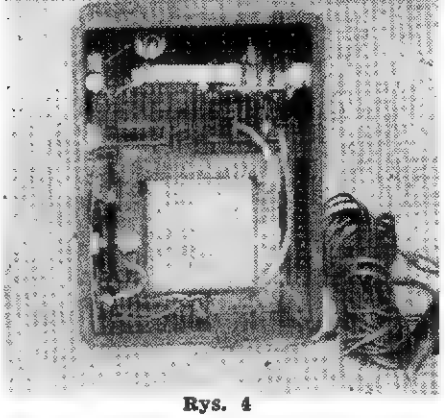
Wymiar zewnętrzny blaszki wynosi 42 x 42 mm, a grubość pakietu 15 mm. Przy założeniu indukcji $B = 10\,000$ G, ilość zwojów

$$Z_1 = U_1 \cdot \frac{45 \cdot 10\,000}{s_n \cdot 10\,000} = 6600.$$

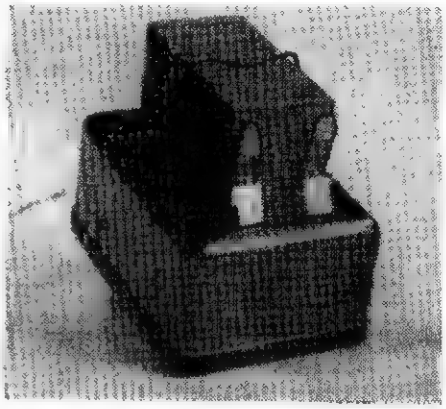
Do uzwojenia wtórnego dodamy 10% zwojów dla wyrównania spadków napięć w obydwu uzwojeniach. Ostatecznie więc: $Z_2 = 330$ zwojów. Na uzwojenie wtórne użyjemy drutu o średnicy 0,15 mm w emalii, a na sam prostownik — płytek selenowych o boku 15 mm.

Opornik $R$ może być wykonany w formie potencjometra, np. tzw. „Entbrummera", o oporności 100 Ω lub jako stały, tak dobrany, aby prąd ładowania nie był większy od 20 mA.

Na obudowę prostownika doskonale nadaje się rozeta telefoniczna z materiału izolacyjnego o wymiarach: 80 x 60 x 40 mm. Gotowy prostownik wbudowany do takiej skrzyneczki przedstawiony jest na rys. 4. Natomiast na rys. 5 pokazano sposób połączenia akumulatora z prostownikiem w czasie ładowania. Na skrzyneczce prostownika zamocowa-



Rys. 4



Rys. 5

ne są specjalnie ukształtowane styki sprężynujące, które łączą się przez styk z odpowiednimi stykami baterii akumulatorów.

Opisane urządzenie poza podanymi już na wstępie zaletami ma jeszcze i tę, że uniezależnia od baterii, które nie zawsze łatwo można nabyć.

*inż. Zdzisław Gummer*

*(dokończenie ze str. 137)*

# TRANZYSTOROWY PRZYRZĄD DO WYKRYWANIA USZKODZEŃ

### Uruchomienie przyrządu

Po sprawdzeniu poprawności montażu włączamy baterię zasilającą do układu. W obwód kolektora tranzystora $T_3$ włączamy miliamperomierz 0 ÷ 10 mA i sprawdzamy wartość prądu płynącego przez tranzystor w spoczynku. Prąd ten powinien ustalić się w granicach 6 ÷ 8 mA i nie może przekraczać tej wartości. W przypadku rozbieżności dobieramy odpowiednio wartości oporników $R_6$, $R_7$. Pozostałe stopnie nie wymagają korekcji wstępnej. Czułość przyrządu jest zadowalająca, jeśli po załączeniu długiej anteny do ostrza przyrządu usłyszymy w głośniku wyraźnie program lokalnej rozgłośni (lub Warszawy I).

### Dane techniczne

Znamionowa moc wyjściowa (na oporności głośnika): ~ 20 mW.

Napięcie wejściowe dla mocy znamionowej: ~ 5 mV.

Napięcie wejściowe minimalne: ~ 1 mV,

Zasilanie: ogniwa suche 6 V.

Waga: ~ 1 kg,

### Wykaz elementów

$C_1$ — kondensator olejowy 50 000 pF/500 V,
$C_2$ — kondensator ceramiczny 100 pF/500 V,
$C_3$, $C_4$, $C_5$ — kondensatory elektrolityczne 10 µF/10 V,
$R_1$, $R_2$, $R_7$ — oporniki masowe 100 kΩ, 0,25 W,
$R_3$ — opornik masowy 680 kΩ, 0,25 W,
$R_4$ — opornik masowy 22 kΩ, 0,25 W,
$R_5$ — opornik masowy 3 kΩ, 0,25 W,
$R_6$ — opornik masowy 27 kΩ, 0,25 W,
$R_8$ — opornik masowy 500 kΩ, 0,25 W,
$W_1$, $W_2$ — wyłączniki wg opisu,
*GŁ* — głośnik dynamiczny *GD 9/0,5*,
$Tr_{wy}$ — transformator wyjściowy wg opisu,
$T_1$, $T_2$, $T_3$ — tranzystory warstwowe *TC 13*,
*D* — dioda ostrzowa *TA22*,
$B_z$ — bateria zasilająca 4 x 1,4 V (2 bateryjki paluszkowe),
*P* — potencjometr logarytmiczny 50 kΩ, masowy (oś izolowana).

T. Kopański
M. Mudrecki

# WZMACNIACZE WIZYJNE

## w nowoczesnych odbiornikach telewizyjnych

ZADANIA jakie mają do spełnienia wzmacniacze wizyjne można określić następująco:

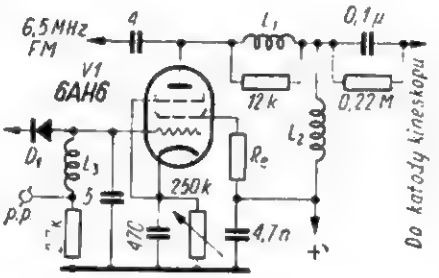
— zapewnić wzmocnienie odpowiednio szerokiego pasma częstotliwości,

— nie powodować zniekształceń nieliniowych (ujawniających się jako zniekształcenia gradacji jasności),

— utrzymywać stały poziom czerni.

W zależności od klasy odbiornika, powyższe założenia są realizowane lepiej lub gorzej.

Na rys. 1 przedstawiono typowy układ wzmacniacza wizyjnego. W układzie tym anoda lampy *6AH6* jest sprzężona galwanicznie z katodą kineskopu. Połączenie takie jest konieczne dla zapewnienia dobrego przenoszenia bardzo małych częstotliwości oraz składowej stałej. W celu poprawienia charakterystyki przenoszenia na większych częstotliwościach umieszczono w obwodzie anodowym cewki kompensacji szeregowej i równoległej $L_2$ i $L_1$. Również obwód katodowy służy do kompensacji charakterystyki wzmocnienia w zakresie małych i średnich częstotliwości. W tym celu opornik katodowy zabocznikowany jest niewielkim tylko kondensatorem. W nowoczesnych odbiornikach stosuje się niekiedy układy z regulowaną korekcją przenoszonego przez wzmacniacz wizyjny pasma częstotliwości, przy czym dąży się do uwydatnienia górnych częstotliwości, co w znacznym stopniu polepsza




Rys. 1

czytelność obrazu. Równocześnie uzyskuje się obniżenie wpływu zakłóceń na większych częstotliwościach.

Na rys. 2 przedstawiono jeden z wariantów wzmacniacza video z regulowaną korekcją charakterystyki częstotliwości.

Sygnał video z detektora przechodzi na siatkę pierwszą lampy *V1*, a następnie zostaje skierowany z obwodu katody tej lampy do obwodu pierwszej siatki lampy *V2*. Potencjometr $R_3$ służy do regulacji kontrastu. Równocześnie sygnał przechodzi przez dławik $Dł_1$, kondensator $C_5$ na siatkę pierwszą lampy *V3*. Siatka tej lampy otrzymuje zmieszany sygnał wielkich i małych częstotliwości widma sygnału video. Potencjometr $R_4$ umożliwia regulację składowych większych częstotliwości widma, tj. zapewnia regulację czytelności. Liniowa charakterystyka uzyskana dzięki dobraniu poszczególnych elementów pozwala na zastosowanie dowolnego typu kineskopu.

Odtworzenie składowej stałej przeprowadza się za pomocą klasycznego układu (dioda *DГЦ-6* w obwodzie siatki pierwszej lampy *V3*. Osobliwością tego układu jest to, że amplituda impulsów synchronizujących nie zależy od położenia regulatora kontrastu; zapobiega to „zrywaniu" synchronizacji linii i ramki przy zbyt małym czy zbyt dużym sygnale video (przekontrastowanie), jak również przy jego nieobecności.

Na rys. 3 przedstawiono charakterystykę wzmacniacza w zależności od położenia pokrętła potencjometra $R_4$.

Dane elektryczne elementów układu z rys. 2:

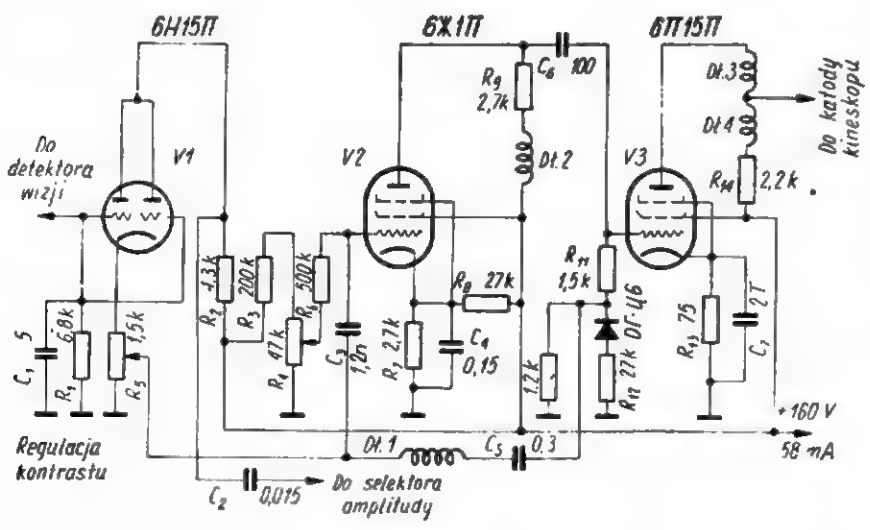
$Dł_1$ — 65 zwojów, przewód $\phi$ 0,13, w jedwabiu; jako karkas wykorzystano opornik 10 kΩ, szerokość nawinięcia uzwojenia 3 mm;

$Dł_2$ — 90 zwojów, przewód $\phi$ 0,15, w jedwabiu; jako karkas użyto opornika 15 kΩ; szerokość uzwojenia 3 mm;

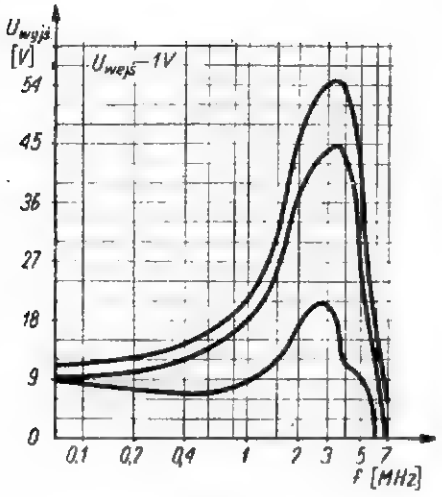
$Dł_3$ — 65 zwojów, przewód $\phi$ 0,15, w jedwabiu, nawinięcie jednowarstwowe na karkasie $\phi$ 6 mm, długość nawinięcia 30 mm;

$Dł_4$ — 140 zwojów, przewód $\phi$ 0,12, w jedwabiu, nawinięcie uniwersalne na oporniku 18 kΩ; szerokość nawinięcia 4 mm.

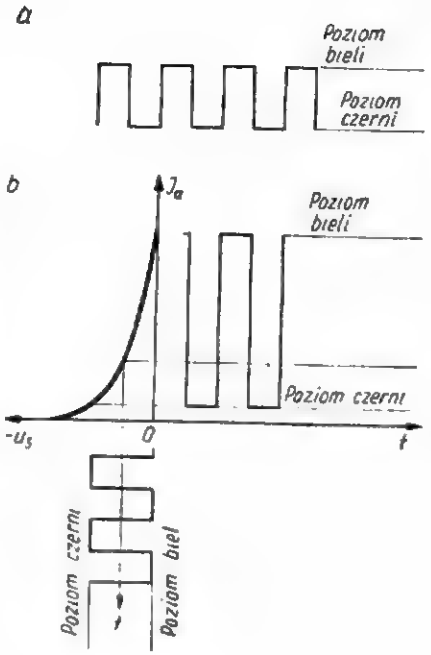
We wszystkich (z wyjątkiem $Dł_3$) użyto oporników 0,25 W.



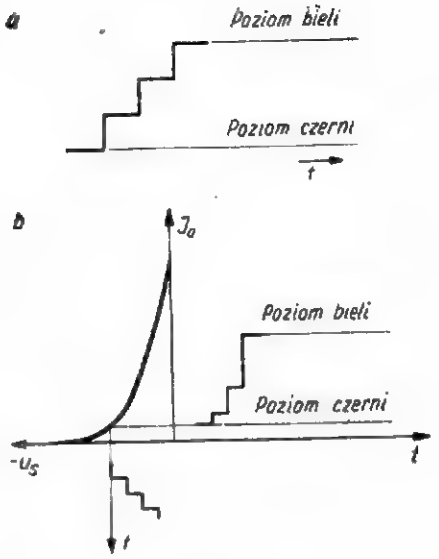

Rys. 2.




Rys. 3




Rys. 4




Rys. 5

Oddzielnym problemem związanym z układami wzmacniaczy video jest korekcja nieliniowych zniekształceń, które powodują zniekształcenie gradacji jasności przy prawidłowo nastawionym kontraście.

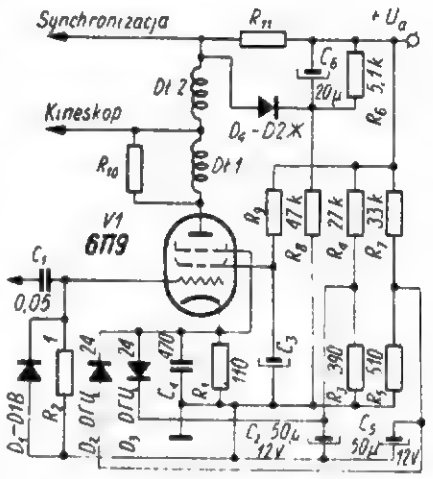
Na rys. 4 przedstawiono mechanizm powstawania zniekształceń nieliniowych w jednym ze stopni wzmacniacza video. Sygnał video, zakładając że posiada kształt symetrycznych impulsów prostokątnych (rys. 4a), podawany jest na pierwszą siatkę wzmacniacza, którego charakterystykę anodowo-siatkową przedstawiono na rys. 4b.

Przebieg prądu płynącego w obwodzie lampy jest podobny do przebiegu napięcia siatkowego. Jednakże stosunek poszczególnych poziomów czerni i bieli w stosunku do średniego poziomu jasności zostaje zmieniony, co powoduje, że obraz będzie nie czarno-biały, lecz szaro-biały. Jeżeli sygnał video posiada charakter napięcia schodkowego (rys. 5a), to prąd anodowy, a zatem i napięcie wyjściowe będą miały przebieg jak na rys. 5b. W tym przypadku intensywność pól jasnych będzie większa niż ciemnych. Widzimy więc, że nieliniowe wzmocnienie sygnału może być przyczyną zwiększenia lub zmniejszenia średniej jasności. W pierwszym przypadku spowoduje to gradację jasności bardziej zauważalną, natomiast w drugim odpowiednio mniej; stąd też minimalne zmiany jasności (minimalne zmiany sygnału video) odpowiadające przesyłaniu małych detali sceny zostają zatracone, a to równoznaczne jest z pogorszeniem się czytelności obrazu. Należy również zaznaczyć, że nieliniowe zniekształcenia prowadzą także do zatracenia półcieni odtwarzanego obrazu, co z kolei pogarsza jego jakość.

Oprócz zniekształceń powodowanych przez wzmacniacz video, powstają też zniekształcenia nieliniowe wytworzone przez lampy po stronie nadawczej oraz po stronie odbiorczej w stopniach w.cz. i pośr. cz.

Stosując odpowiednie lampy i dobierając ich warunki pracy, można skompensować wpływ nieliniowości wzmocnienia na jakość obrazu. Korekcja nieliniowych zniekształceń może być przeprowadzona jedynie za pomocą elementu nieliniowego, którego charakterystyka jest odwrotna do charakterystyki stopnia, w którym powstają zniekształcenia. Taki nieliniowy element korygujący nosi nazwę korektora „gamma". Zastosowanie korekcji „gamma" pozwala zwiększyć jakość odtwarzanych półcieni obrazu (gradacji jasności) oraz zwiększyć czytelność, jak również zwiększyć odporność synchronizacji na zakłócenia. Na rys. 6 przedstawiono układ jednego ze stosowanych korektorów „gamma".

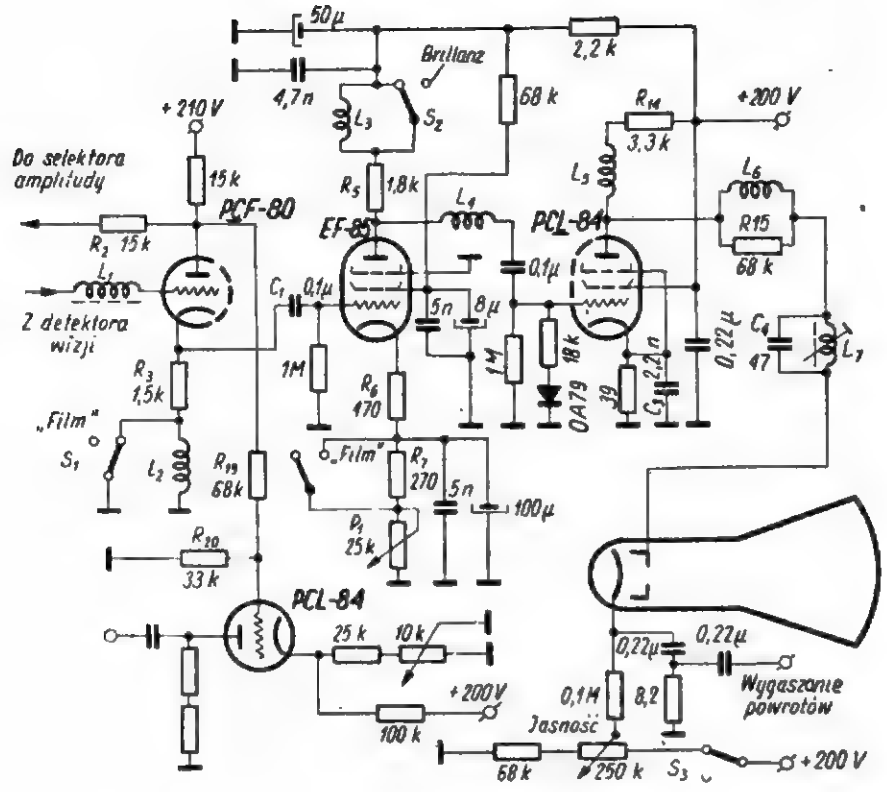
Jako stopień, w którym przeprowadzono korekcję wybrano układ wzmacniacza video. Dioda *D1* (*D1B*) zastosowana w układzie ma za zadanie ustalenie poziomu sygnału. Dioda *D2* (DГЦ-24) „rozciąga" obszar czerni sygnału video, korygując tym samym nieliniowość lamp odbior-




Rys. 6

czych. Za pomocą trzeciej diody *D3* (DГЦ-24) przeprowadza się korekcję nieliniowego wzmocnienia powstałego po stronie nadawczej. Dioda *D4* (*D2K*) odcina górną część impulsów sychronizujących wraz z impulsami powstającymi od zakłóceń, polepszając tym samym synchronizację odchylania poziomego i pionowego.

Zasada działania układu korektora „gamma" jest następująca. W chwili nieobecności sygnału siatkowego pierwszej lampy 6Π9 diody *D2* i *D4* nie przewodzą. Dioda *D3* w tym czasie przewodzi. Przy działaniu na siatkę lampy 6Π9 małych sygnałów (poziom odpowiadający jasnym punktom) wzmocnienie stopnia jest maksymalne tak długo, jak opornik katodowy zablokowany jest kondensatorem $C_2$. Przy wzroście amplitudy sygnału wizyjnego na siatce 6Π9 (przejście od bieli do czerni) dioda *D3* zostaje zatkana. Opornik katodowy jest wówczas nie zablokowany, co powoduje ujemne




Rys. 7

sprzężenie zwrotne, a tym samym zmniejszenie wzmocnienia. Przy dalszym wzroście sygnału video, kiedy potencjał na katodzie lampy jest jeszcze mniejszy, zostaje odetkana *D2* i wzmocnienie stopnia znów wzrasta. W ten sposób przeprowadza się „rozciąganie" sygnału video w okolicy poziomu bieli i czerni. W chwili pojawienia się na siatce lampy impulsów synchronizujących, potencjał katody jest najniższy, zaś anody najwyższy. Odtyka się wówczas dioda *D4* i bocznikuje obciążenie anodowe, powodując tym samym obcinanie wierzchołków impulsów wraz z impulsami zakłócającymi. Próg zatykania i odtykania diod przeprowadza się doborem oporników $R_4$, $R_7$, $R_8$. Regulację tę przeprowadzamy przy normalnym kontraście obrazu. Na początku regulacji — diody *D2* i *D4* odłącza się. Dobieramy następnie wartość opornika $R_4$ uzyskując „rozjaśnienie" białych części obrazu (dla dobrania opornika $R_4$ używamy potencjometra). Gdy warunki dla diody *D3* są już dobrane, potencjometr zmieniamy na opornik o równoważnej wartości. Następnie podłączamy diodę *D2* i zmieniamy opornik $R_7$, uzyskując „zagęszczenie" cieni na obrazie. Następnie podłączamy diodę *D4*, na katodzie której ustala się potencjał o około 25 V mniejszy niż potencjał anody lampy *6П9* (dobieramy wartość opornika $R_8$).

Układem, który spełnia niemal że wszystkie wymagania stawiane wzmacniaczom wizyjnym, jest układ przedstawiony na rys. 7.

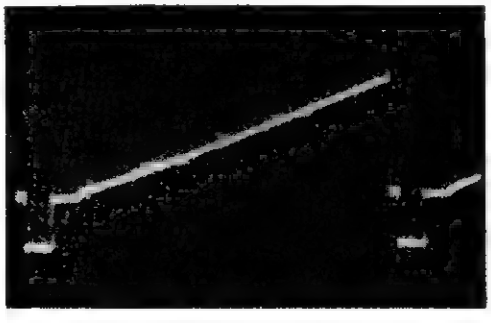
Zastosowano w nim trzy stopnie wzmocnienia. Układ ten jest stosowany w jednym z typów odbiorników telewizyjnych produkowanych przez niemiecką firmę Nordmende. Zastosowanie regulacji kontrastu w tym układzie zapewnia stabilną pracę stopni pośr. cz. oraz detektora wizji, jak również stopni wydzielenia impulsów synchronizujących. Układ zbudowany jest na lampach *PCF80*, *EF85*, *PCL84* i zapewnia regulację napięcia wyjściowego w granicach od 8—80 V. Charakterystyka przenoszenia może być kształtowana zależnie od rodzaju przekazywanego obrazu. Do tego celu służą dwa przełączniki *„Film"* i *„Brillanz"*, które powodują przełączenie lub wyłączenie odpowiednich obwodów korygujących w anodzie lub katodzie pierwszego i drugiego stopnia. Regulację kontrastu przeprowadza się pokrętłem potencjometra $P_1$. Takie rozwiązanie regulacji kontrastu powoduje, że na diodę detekcyjną przychodzi sygnał wizyjny o amplitudzie 4 V, zapewniając w ten sposób pracę na liniowej części charakterystyki i zabezpieczając przed powstawaniem zniekształceń nieliniowych w tym stopniu.

### Opis działania układu

Sygnał wizyjny zostaje przekazany z detektora na pierwszą siatkę lampy *PCF80* przez dławik $L_1$, który służy do korekcji charakterystyki wzmacniacza oraz do stłumienia harmonicznych częstotliwości pośredniej. Z anody lampy *PCF80* sygnał video zostaje przekazany przez opornik $R_8$ na stopień selektora amplitudy. Oprócz tego pierwsza siatka lampy kluczowanej *PCL84* (kluczowana *ARW*) otrzymuje przez

Rys. 8. Oscylogram napięcia piłozębatego około 80 V na siatce kineskopu (wyjściowe napięcie sterujące kineskop)

Rys. 9. Oscylogram napięcia piłozębatego przy 40 V na siatce kineskopu (wyjściowe napięcie sterujące kineskop)

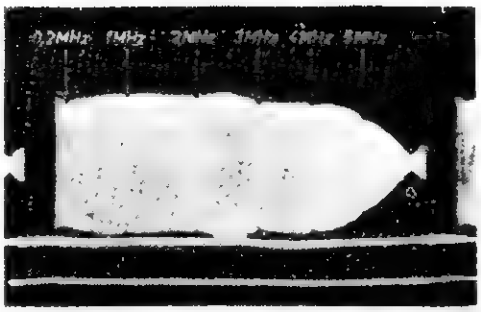


Rys. 10. Oscylogram napięcia piłozębatego przy 20 V na siatce kineskopu (wyjściowe napięcie sterujące kineskop)

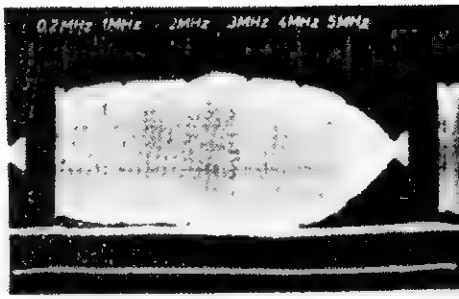
dzielnik oporowy $R_{19}$ $R_{20}$ odpowiednią amplitudę sygnału (impulsy synchronizujące odchylania poziomego i pionowego).

Z katody lampy *PCF80* zespolony sygnał video przechodzi na pierwszą siatkę *EF85*. Ponieważ pojemność dynamiczna tej siatki mogłaby spowodować zniekształcenie charakterystyki częstotliwościowej, lampę tę steruje się z obwodu katodowego poprzedniego stopnia, a więc ze źródła o małej oporności wewnętrznej. Punkt pracy lampy *EF85* ustala się za pomocą opornika $P_1$, którym można regulować wzmocnienie w stosunku 1 : 10. Opornik $R_6$ w katodzie lampy *EF85* powoduje prądowe sprzężenie zwrotne, zmniejszając zniekształcenia nieliniowe.

Na rys. 8, 9, 10 przedstawiono oscylogramy napięcia piło-zębatego na wyjściu wzmacniacza przy różnych napięciach wejściowych. Z liniowości narastania napięcia piłozębatego możemy się zorientować o stopniu zniekształceń nieliniowych wzmacniacza. Z anody lampy *EF85* sygnał wizyjny dostaje się na stopień wyjściowy poprzez dławik $L_4$ i kondensator 0,1 µF. Dławik $L_4$ służy do korekcji charakterystyki na wielkich częstotliwościach. Korekcja ta jest konieczna ze względu na dużą pojemność dynamiczną pierwszej siatki lampy *PCL84*. Indukcyjność dławika $L_4$ tworzy z pojemnością wejściową lampy *PCL84* filtr typu II.




Rys. 11. Oscylogram charakterystyki częstotliwościowej na wyjściu wzmacniacza (S₁ kineskopu) dla normalnego układu




Rys. 12. Oscylogram charakterystyki częstotliwościowej na wyjściu wzmacniacza (S₁ kineskopu) w normalnym układzie przy przełączeniu na „Film"

Opornik $R_{13}$ w katodzie lampy *PCL84* powoduje ujemne sprzężenie zwrotne dla małych i średnich częstotliwości.

Przy wzroście częstotliwości ujemne sprzężenie zwrotne zmniejsza się i wzmocnienie stopnia wzrasta. W stopniu wyjściowym zastosowano korekcję szeregowo-równoległą za pomocą elementów $R_{14}$, $L_5$, $L_6$, $R_{15}$, $L_7$, $C_4$. Przy odbiorze filmu w katodzie lampy *PCF80* zostaje dołączony dławik $L_2$, natomiast w obwodzie anodowym lampy *EF85* dławik $L_3$ zostaje zwarty; powoduje to uwydatnienie charakterystyki przenoszenia na średnich i większych częstotliwościach. Równocześnie zostaje zwarty opornik $R_2$ w obwodzie katody lampy *EF85* w celu zwiększenia kontrastu. Dla uzyskania efektu plastyczności *(Brillanz-Effekt)* dławik $L_3$ zostaje rozwarty. Na rys. 11, 12 przedstawiono oscylogramy uwidoczniające charakterystykę przenoszenia dla obu przypadków.

W chwili wyłączenia odbiornika zostaje również wyłączone napięcie dodatnie z potencjometra regulacji jasności; zapobiega to wypalaniu ekranu przez powstającą w tym czasie plamkę.

Ze względu na to, że tego rodzaju układ jest zbyt kosztowny, znajduje on zastosowanie jedynie w odbiornikach telewizyjnych najwyższej klasy.

Wykaz literatury:

*Radio 6/58 i 9/59,*
*Funk-Technik 9/59.*

# Porady

**P. A.Ł. z Chorzowa** zapytuje o prosty sposób sprawdzenia i wymiany lamp kineskopowych.

Kineskopy sprawdza się tak samo jak lampy radiowe, a ponadto trzeba sprawdzić, czy nie nastąpiło zużycie lub przegrzanie warstwy luminoforu. W przypadku przegrzania się warstwy luminoforu, jak również przy zmniejszeniu się prądu emisyjnego kineskopu, czyli przy częściowej stracie emisji — zmniejsza się jasność świecenia ekranu. Dość częstym przypadkiem jest oderwanie się wyprowadzenia katody oraz zwarcie katody z włóknem żarzenia. Przy oderwaniu się katody pojawia się na ekranie tylko fragment obrazu, przy czym albo środkowa część jest widoczna, a górna i dolna część ekranu pozostaje zaciemniona, albo odwrotnie — obraz jest przedzielony w środku ciemnym pasem. Jednocześnie widać skośne linie powstające wskutek powrotu plamki. Jasność świecenia kineskopu jest dość słaba i nieznacznie tylko wzrasta przy ustawianiu pokrętła „jaskrawość" w prawą stronę. Dla stwierdzenia, czy uszkodzenie polega na oderwaniu katody, łączymy jej nóżkę z jedną z nóżek żarzenia. Ekran zaświeci się na całej powierzchni, lecz będzie silnie zamglony i rozmazany. Jeżeli pogorszenie się jakości obrazu następuje po 2—3 minutach od chwili włączenia telewizora — to przyczyną tego zjawiska jest prawie zawsze zwarcie katody z włóknem żarzenia, następujące dopiero po jego całkowitym nagrzaniu się.

Wymiana kineskopu wymaga z reguły właściwego nastawienia magnesu pułapki jonowej. Prawidłowe ustawienie tego magnesu polega na powolnym obracaniu dookoła szyjki kineskopu oraz przesuwaniu wzdłuż jej osi, aż do momentu uzyskania na ekranie największej jaskrawości i braku zaciemniania brzegów ekranu. Położenie magnesu przeważnie oznaczone jest na szyjce kineskopu, mimo to nieznaczna korekcja jest niezbędna. W czasie ustawiania magnesu pokrętło „jaskrawość" powinno znajdować się w środkowym położeniu. Przy rozmagnesowaniu lub niewłaściwym położeniu magnesu świecenie ekranu zmniejsza się, a nawet może całkowicie zaniknąć.

Przy wymianie należy pamiętać, że:

a) metalizowana część stożka kineskopu (np. w typie *43LK2B)* może znajdować się pod wysokim napięciem. Dla zabezpieczenia należy uziemiony (połączony z chassis) drut zewrzeć z metalową częścią kineskopu;

b) przy niestrożnym obchodzeniu się, wskutek uderzenia kineskop może rozerwać się i silnie poranić odłamkami szkła. Dlatego konieczna jest daleko idąca ostrożność.

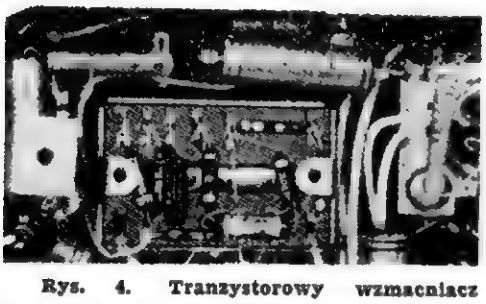
# MAGNETOFON 4-ŚCIEŻKOWY

## f-my Telefunken

Rys. 1. Magnetofon 4-ścieżkowy typ 76 K

Rys. 2. Porównanie zapisu dwu i czterościeżkowego

Rys. 3. Głowica magnetofonu 4-ścieżkowego



Rys. 4. Tranzystorowy wzmacniacz wstępny

JEDNYM z nowszych osiągnięć w produkcji magnetofonów jest opracowany przez firmę Telefunken magnetofon 4-ścieżkowy typu *Magnetophon 76K* — rys. 1.

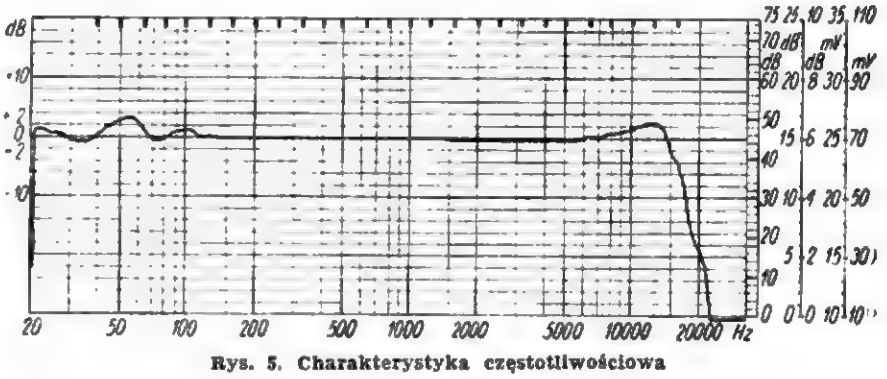
W magnetofonie 2-ścieżkowym na taśmie o szerokości 6,25 mm znajdują się dwie ścieżki dźwiękowe o szerokości 2,2 ... 2,5 mm biegnące w przeciwnych kierunkach: ścieżka *A*, a następnie ścieżka *B*. Między obiema ścieżkami pozostaje pasek zabezpieczający o szerokości 1,25 ... 1,85 mm.

Zgodnie z obowiązującą normą międzynarodową dla zapisu 4-ścieżkowego (prawa część rys. 2) na taśmie o tej samej szerokości można utworzyć cztery ścieżki, każda o szerokości 1,1 mm, z trzema powierzchniami zabezpieczającymi, o szerokości 0,6 mm. Do zapisu, odtwarzania i kasowania stosuje się głowice piętrowe (rys. 3). Podczas przesuwu pierwszego i drugiego czynna jest głowica *1* zapisująca lub odtwarzająca ścieżkę *1A*, a po odwróceniu taśmy — *1B*. Podczas trzeciego i czwartego przesuwu czynna jest część *2* głowicy zapisującej (lub odtwarzającej) ścieżkę *2A* i *2B*.

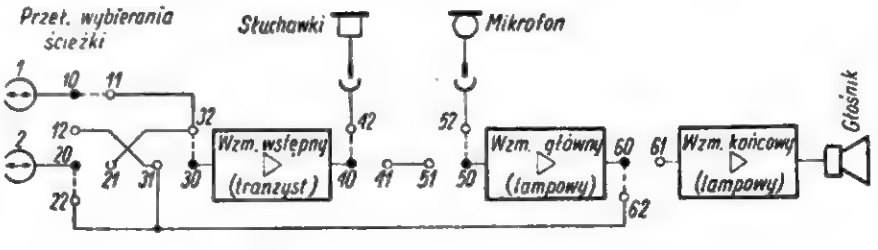
ku pozwoliło na uzyskanie charakterystyki częstotliwościowej, jak przedstawiono na rys. 5.

Wybór odpowiednich głowic odbywa się za pomocą dwóch przycisków: zielonego i czerwonego. Jednoczesne naciśnięcie dwu przycisków umożliwia jednoczesne odtwarzanie z obu ścieżek. Aby umożliwić synchroniczne nagrywanie na dwu ścieżkach, podczas nagrywania drugiej ścieżki można słuchać za pomocą słuchawek zapisu z pierwszej ścieżki. W tym celu używany jest stopień wstępny nieczynny podczas nagrywania.

Na rys. 6 przedstawiono układ blokowy, w którym górna głowica




Rys. 5. Charakterystyka częstotliwościowa




Rys. 6. Schemat blokowy magnetofonu 76 K

Takie rozstawienie głowic umożliwia nagrywanie i odtwarzanie taśm nagranych systemem 2-ścieżkowym.

Obniżenie poziomu zapisu wynoszące — 6 dB przy zmianie szerokości ścieżki w stosunku 2:1 jest kompensowane (2 ... 3 dB) przez zwiększenie liczby zwojów głowicy zapisującej, a reszta przez zwiększenie wzmocnienia wzmacniacza.

W celu zmniejszenia napięcia przydźwięku zastosowano zamiast lampowego — tranzystorowy stopień wstępny (rys. 4).

Zastosowanie innych środków w celu obniżenia napięcia przydźwięku jest wykorzystana jako odtwarzająca z jednej ścieżki, a dolna głowica jako zapisująca inną ścieżkę.

Połączenie odbywa się w sposób następujący: głowica odtwarzająca *(1)* — 10 — 11 ... 32 — 30 — tranzystorowy stopień ... 40—42 ... słuchawki. Głowica zapisująca *(2)* ... 20—22 ... 62—60 ... wzmacniacz główny ... 50—52 ... mikrofon.

Do odtwarzania można używać głowic *1* i *2* oddzielnie oraz łącznie z obu ścieżek.

inż. *L. Niemcewicz*
inż. *W. Trusz*

# Przyrządy do wykrywania metali w ziemi

Firma zachodnio-niemiecka DYNACORD opracowała i produkuje przyrząd „Ferrolux" do wyznaczania trasy przebiegu zakopanych w ziemi do głębokości 8 m rur żelaznych (np. wodociągowych), jak również kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych.

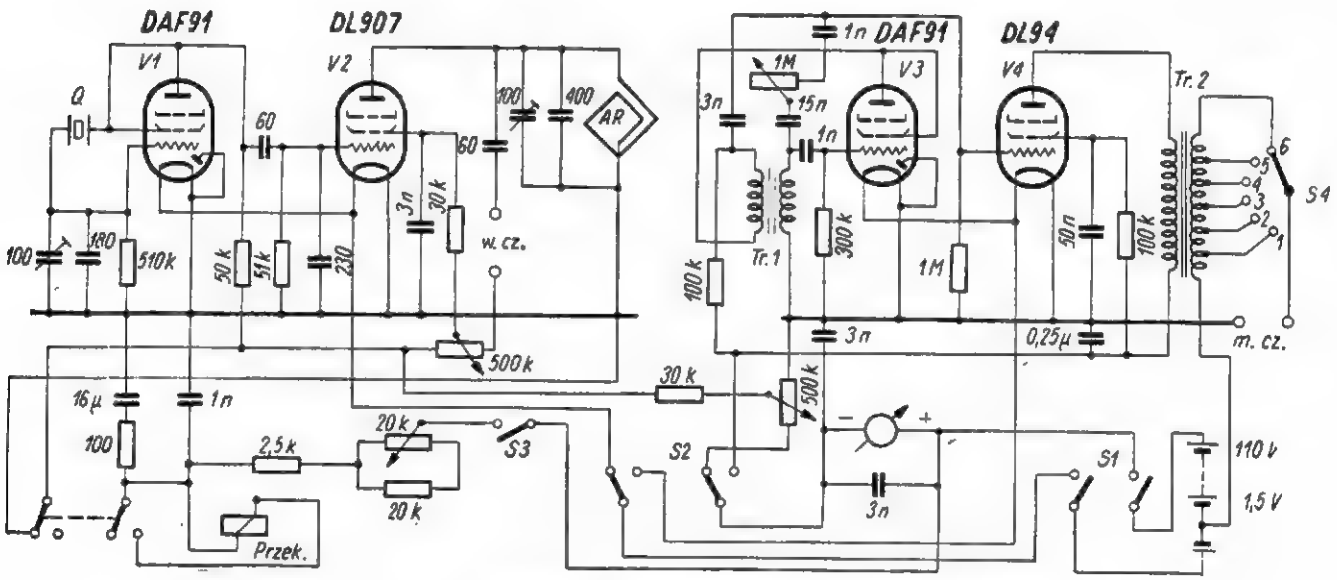
Nadajnik — rys. 1 — składa się z oscylatora kwarcowego na lampie *DAF91* i wzmacniacza mocy na lampie *DL907*. Obciążeniem tego ostatniego jest antena ramowa *(AR)* umieszczona na dnie obudowy nadajnika.

Dla ustalenia właściwej mocy nadajnika napięcie ekranu stopnia mocy jest regulowane. Modulatorem jest generator m.cz. na lampie *DAF91*. Pracuje on ze sprzężeniem indukcyjnym na transformatorze *Tr1*. Ponieważ pomiary mogą się odbywać także za pomocą wyłącznie małej częstotliwości, przyrząd posiada stopień mocy m.cz. na lampie *DL94* z transformatorem dopasowującym *Tr2*, z którego można pobierać napięcie m.cz. w zakresie 2÷100 V.

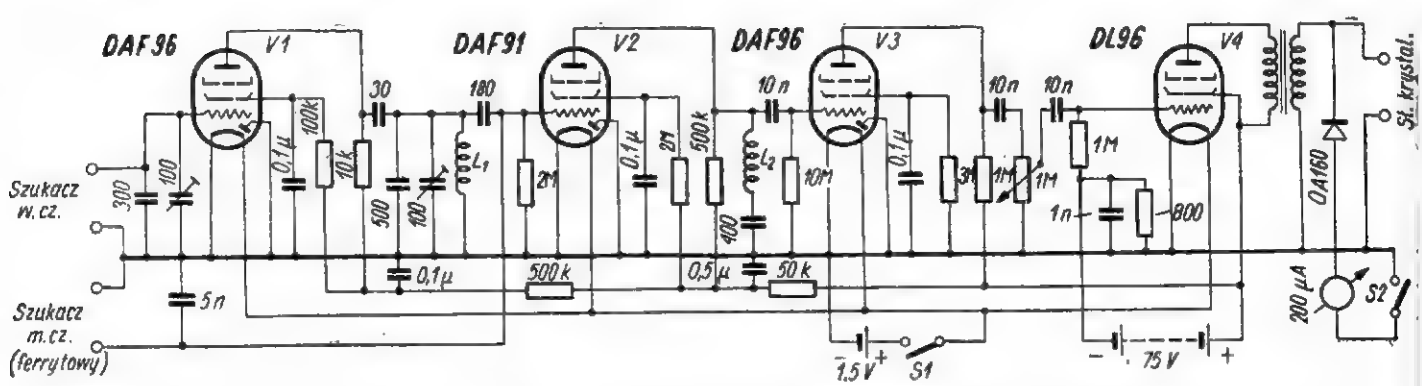
Odbiornik — rys. 2 — jest układem dwuobwodowym o bezpośrednim wzmocnieniu dostrojonym dokładnie do częstotliwości nadajnika. Indukcyjność obwodu wejściowego jest utworzona przez cewkę szukacza. Lampa *V2* pracuje jako detektor siatkowy, za którym znajdują się dwa stopnie wzmocnienia m.cz. dla słuchawek. Ponadto na wyjściu włączony jest miernik wskazówkowy poziomu wyjścia jako ewentualne uzupełnienie słuchawek, gdy uchwycenie „max—min" za pomocą słuchawek jest utrudnione. Siatka drugiej lampy ma poza tym wyprowadzenie bezpośrednie do szukacza m.cz., wykonanego w postaci obwodu ferrytowego i wówczas układ pracuje jako 3-stopniowy wzmacniacz m.cz.

Gdy szukający znajduje się dokładnie nad rurą lub kablem — w słuchawkach panuje prawie zupełna cisza. Gdy tylko nastąpi minimalne odsunięcie się od linii położenia rury lub kabla, w słuchawkach występuje wyraźny sygnał akustyczny.

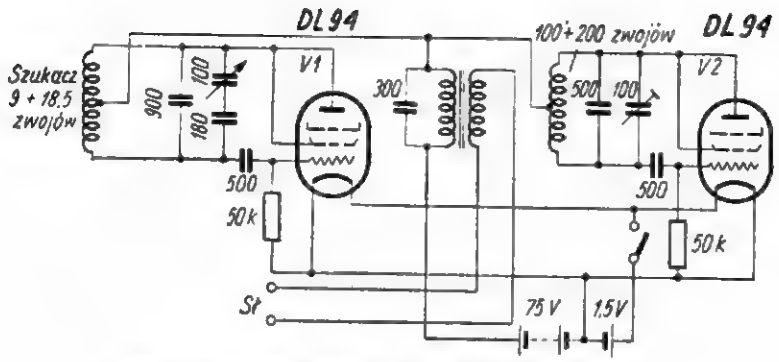
W uzupełnieniu — podano na rys. 3 schemat przyrządu „Ferrotest" do wyszukiwania metali leżących luzem w ziemi na głębokości do 70 cm. Są to dwa generatory w.cz., z tym że generator na drugiej lampie pracuje ze stałą częstotliwością. Indukcyjność obwodu drgań pierwszego generatora tworzy cewka szukacza.




Rys. 1. Schemat ideowy nadajnika przyrządu „Ferrolux"




Rys. 2. Schemat ideowy odbiornika przyrządu „Ferrolux"




Rys. 3. Schemat ideowy przyrządu „Ferrotest"

Częstotliwości obu generatorów są tak dobrane, że w wyniku mieszania tworzą pewien ustalony ton o częstotliwości akustycznej słyszalny w słuchawkach. Przy zbliżaniu cewki szukacza do metalu zmienia się jej indukcyjność, a przez to i częstotliwość pierwszego generatora. Według wysokości tonu w słuchawkach można wnioskować o obecności mas metalowych w pobliżu.

*A.S.*

**Wypełnić, wyciąć, przesłać**

**DEKLARACJA UCZESTNICTWA**

**w Ogólnopolskim Konkursie Twórczości Radioamatorskiej połączonym z Centralną Wystawą Modeli Konkursowych.**

*Imię i nazwisko uczestnika* .....

(lub każdego członka zespołu uczestników) .....

.....

.....

*Dokładny adres* .....

.....

*Klasa*, do której uczestnik się deklaruje .....
(wpisać rzymskie I lub II)

*Rodzaj (nazwa) konstruowanego modelu* .....
(wpisać np. telewizor lub tp.)

Podpis .....

Data ..... 1960 r.

***Z wędrówek reporterskich***

# W ZAKŁADACH „ELPO"

**ZAKŁADY WYTWÓRCZE Elektronowych Przyrządów Pomiarowych (ELPO) w Warszawie są wytwórnią wieloasortymentową produkującą aparaturę warsztatową przeznaczoną dla serwisu radiowego i telewizyjnego. W zakres ich produkcji wchodzą: aparaty do mierzenia wielkości elektrycznych oraz parametrów elektrycznych elementów w układach radiotechnicznych; generatory m.cz. i w.cz.; woltomierze lampowe; mostki do pomiarów indukcyjności i pojemności; oporniki dekadowe; dzielniki napięcia; przyrządy uniwersalne-awometry; autotransformatory (dla techniki impulsowej). Modele wszystkich tych przyrządów zostały opracowane przez biuro konstrukcyjne wymienionych Zakładów.**

**Obecnie na rynku znajduje się ok. 40 typów przyrządów produkcji „ELPO" a m.in.:**

**— przyrząd uniwersalny typu AWO5 do pomiarów prądu, napięcia stałego i zmiennego oraz oporności;**

**— falomierz absorpcyjny typu C535, który umożliwia bezpośredni odczyt częstotliwości. Pomiar polega na dostrajaniu obwodu rezonansowego falomierza do częstotliwości mierzonej (dostrojenie uzyskuje się przy maksymalnym wychyleniu wskazówki miernika magneto-elektrycznego). Przyrząd ten nie wymaga zasilania, co łącznie z małymi wymiarami i ciężarem (ok. 1 kg) pozwala na używanie go w warunkach polowych;**

**— miernik pojemności typu F128 o bezpośrednim odczycie, służący do szybkich pomiarów pojemności kondensatorów. Układ miernika zawiera multiwibrator ze sprzężeniem katodowym i wskaźnik magneto-elektryczny (wyskalowany w pikofaradach). Zasadą jego działania jest pomiar średniej wartości ładowania kondensatora. Zmiany zakresu pomiarowego dokonuje się przez zmianę częstotliwości multiwibratora. Przyrząd umożliwia pomiar małych pojemności z dużą dokładnością przy zastosowaniu odpowiedniej kompensacji pojemności wejściowej;**

**— generator impulsów typu G920; jest to przyrząd laboratoryjny służący do wytwarzania impulsów prostokątnych o dowolnej polaryzacji i składający się z generatora steru-**

jącego, układu formującego, wzmacniacza mocy impulsów, wskaźnika oscylograficznego, układu odchylania kalibratora długości, generatora kontrolnego, tłumika zewnętrznego i zasilacza. Generator sterujący wytwarza impulsy uruchamiające układ formowania i układ podstawy czasu. Oscylograf służy do oglądania kształtu impulsu, pomiaru szerokości i amplitudy oraz do obserwowania zewnętrznych impulsów, zaś kalibrator długości — do pomiaru długości impulsów. Generator kontrolny wytwarza sinusoidalne napięcie o częstotliwości 2 kHz, które wykorzystuje się dla kontroli częstotliwości powtarzania impulsów. Tłumik dzieli impulsy o dowolnej polaryzacji w stosunku 1, 10, 100, 1000, 10 000;

— telewizyjny generator sygnałowy typu G928; jest to przyrząd probierczy stosowany przy naprawach, strojeniu i pomiarach odbiorników telewizyjnych, uniezależniający od roboczego programu stacji telewizyjnych. Umożliwia badanie odbiorników o torze fonii wydzielonym oraz pracującym w układzie różnicowym, jak również przeprowadzanie badań obwodów: odchylania poziomego, pionowego, synchronizacji, wzmacniaczy m., pośr., i w. cz., wzmacniaczy wizji i toru fonii;

— oscylograf katodowy typu K205; składa się z generatora podstawy czasu, wzmacniacza napięcia badanego, wzmacniacza synchronizacji, zasilacza układu i lampy oscylograficznej. Generator podstawy czasu wytwarza impulsy piłowe. W układzie pentodę zastosowano jako opór rozładowujący. Badane napięcie wzmacniane jest przez jednostopniowy wzmacniacz szerokopasmowy. Wzmacniacz synchronizacji pracuje w analogicznym układzie jako wzmacniacz badanego napięcia i może być wykorzystany do wzmacniania napięcia wewnętrznej i zewnętrznej synchronizacji oraz do wzmacniania zewnętrznego napięcia podawanego na płytki odchylania poziomego. Oscylograf umożliwia obserwację krzywych napięcia zmiennego w zakresie częstotliwości do 1 MHz, a przy małej amplitudzie — do 2 MHz;

— oscyloskop dwustrumieniowy typu K207; jest to przyrząd laboratoryjny przeznaczony do jednoczesnej obserwacji i pomiarów dwóch różnych przebiegów elektrycznych na wspólnej podstawie czasu. Przystosowany jest do współpracy z przystawką fotograficzną typu FE721 i przystawką projekcyjną typu PE721 produkcji NRD;

— oscyloskop katodowy typu K209 do obserwacji przebiegów elektrycznych oraz do pomiaru częstotliwości metodą figur Lissajou. Znajduje zastosowanie jako przyrząd pomocniczy przy pomiarze dobroci obwodów oraz szerokości pasma odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych;

— dzielnik napięcia typu P204a dla kalibracji oraz dokładnego podziału napięcia ze źródła o znanym poziomie;

— autotransformatory regulowane typu P205, P206, P216;

— zasilacz regulowany typu P307;

— próbnik przebicia typu P432;

— miernik lamp elektronowych typu P507; jest to uniwersalny przyrząd umożliwiający badanie ok. 2000 typów lamp, określanie nachylenia charakterystyk, prądu jonowego, stanu izolacji międzyelektrodowej, stanu włókna żarzenia oraz wykreślenia (na podstawie pomiarów) rodziny charakterystyk anodowych i siatkowych;

— woltomierz lampowy typu U716; przyrząd uniwersalny do pomiarów napięć stałych i zmiennych w zakresie częstotliwości od 20 Hz do 100 MHz oraz do pomiarów oporności;

— mostek uniwersalny RLC typu U915 do pomiarów oporności, indukcyjności, pojemności, oporności dopasowania współczynnika stratności (tg $\delta$) kondensatorów;

— opornik dekadowy typu W121a, W122a; może on służyć jako wzorzec oporności, regulowane obciążenie źródła itp. Zastosowano w nim specjalną konstrukcję przełączników o małej oporności styków.

Pozostają do omówienia jeszcze dwa przyrządy przydatne dla potrzeb radioamatorskich:

— generator sygnałowy typu G424 do badania i strojenia odbiorników radiofonicznych oraz urządzeń w.cz.;

— generator akustyczny typu G532 do badania wzmacniaczy m.cz., głośników, modulacji generatorów w.cz.; może on być używany do określenia częstotliwości za pomocą krzywych Lissajou oraz do synchronizacji generatorów podstawy czasu.

Poza tym w planie produkcyjnym przewidziane są:

— woltomierz lampowy U717 (górna częstotliwość 250 MHz, zakres pomiarów 30 V, wyposażony w komplet sond umożliwiających pomiar w zakresie niższych częstotliwości);

— generator sztucznego obrazu G928; przyrząd do badania i strojenia odbiorników telewizyjnych w 11 kanałach, sygnałów wizyjnych, sygnału kraty stałej i regulowanej, pasów pionowych i poziomych regulowanych; pozwala na jednoczesne badanie toru fonii i wizji;

— miliwoltomierz lampowy V611 — miernik sinusoidalnych napięć zmiennych w zakresie od 3 mV i częstotliwości od 20 Hz do 250 Hz. Przyrząd pracuje w układzie czterostopniowego wzmacniacza oporowego o silnym sprzężeniu zwrotnym z wejściem wtórnikowym. Spolaryzowanie diod pozwala uniknąć regulacji zera przed każdym pomiarem;

— miliwoltomierz lampowy V613 o górnej częstotliwości 100 MHz i maksymalnym napięciu 2 V;

— selektograf K931 do badania i zestrajania odbiorników radiofonicznych w zakresie fal długich, średnich, KF i UKF.

— megomierz R505 o zakresie $2 \times 10^{4}$ MΩ;

— wzmacniacz pomiarowy P431 do 100 kHz;

— miernik parametrów tranzystorów P513 (pomiar parametrów h oraz oporności wejściowej i wyjściowej).

W okresie realizacji planu 5-letniego Zakłady „ELPO" wprowadzą do produkcji:

— uniwersalny przyrząd do kontroli radioodbiorników i telewizorów, składający się z wobulatora w.cz., generatora sztucznego obrazu oraz oscyloskopu szerokopasmowego;

— miernik dewiacji o zakresie częstotliwości do 250 MHz i wielkości dewiacji 150 kHz;

— miernik zakłóceń i próbnik antenowy;

— oscyloskop szerokopasmowy przeznaczony dla potrzeb serwisu;

— generator AM/FM do strojenia i badania odbiorników radiofonicznych;

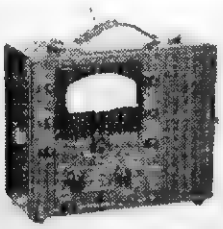
— generator AM/FM na pasma telewizyjne.

Produkcją Zakładów „ELPO" objęte będą ponadto przyrządy z bezpośrednim odczytem (falomierz liczący, woltomierz o odczycie liczbowym).

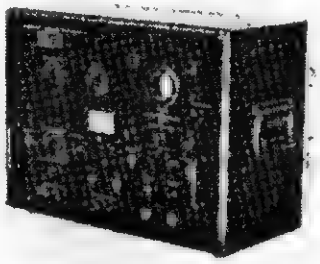
Dotychczasowe osiągnięcia w zakresie produkcji aparatury pomiarowej oraz ambitne plany i zamierzenia na najbliższą przyszłość przyczyniają się poważnie do zaspokojenia potrzeb rynku krajowego i ograniczenia (jeśli nie całkowitego zniesienia) importu, a nawet umożliwią eksport za granicę.

Konstruktorom i realizatorom produkcji w Zakładach „ELPO" należy życzyć jeszcze większych osiągnięć i jak najlepszych wyników w ich codziennej pracy. Jest ona niemałym wkładem w rozwój naszego przemysłu elektronicznego, a tym samym w podniesienie poziomu technizacji kraju.

**M. KLARA SZURMAK**



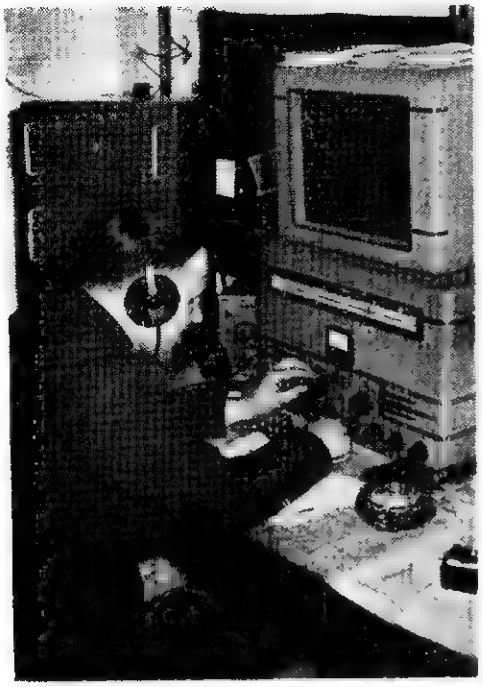
Przyrząd uniwersalny AWO5



Generator impulsów G820

Miernik lamp elektronowych P507

# Z wizytą w Krakowie



Przewodniczący RR LPŻ w Żywcu — ob. Stanisław Siwakowski

kol. Antoni Itzeli przy wykonywanym przez konstruktora telewizorze 9LS

*W kolejnej relacji poświęconej działalności Pionu Łączności LPŻ zapoznamy Czytelników z pracą i osiągnięciami Wydziału Łączności WZ LPŻ w Krakowie. Wydziałowi temu podlega szereg od dawna czynnych radioklubów, a mianowicie: radioklub krakowski, nowohucki, tarnowski i żywiecki oraz znajdujące się w stadium organizacji radiokluby: w Limanowej, Brzesku i Chełmku. Radioklub w Limanowej zdołał już skupić 29 członków i powoli zaczyna realizować statutową działalność.*

*Wszystkie czynne radiokluby prowadzą szkolenie kursowe w zakresie radiooperatorskim i radiomechanicznym, w którym bierze udział łącznie ponad 200 osób; posiadają one ponadto sekcję krótkofalarską, a niektóre — również inne sekcje (np. konstruktorska, ultrakrótkofalarska i telewizyjna w radioklubie krakowskim, warsztatowo-konstruktorska, instruktorsko-metodyczna w radioklubie tarnowskim, ultrakrótkofalarska, telewizyjna i konstruktorska w radioklubie żywieckim).*

*Radioklub krakowski (pod kierownictwem ob. Władysława Kuciela) przejawia dużą aktywność; mimo bardzo szczupłego pomieszczenia skupia 62 członków; posiada bardzo dobre wyposażenie w urządzenia i sprzęt techniczny, prowadzi odsprzedaż podzespołów i elementów dla swych członków, o co stara się Rada Radioklubów łącznie z kierownictwem Wydziału na drodze bezpośrednich penetracji w zakładach przemysłowych.*

*Radiostacja klubowa SP9KAD — po przeprowadzonym remoncie kapitalnym — rozpoczęła na nowo pracę „w eterze" w styczniu br. (udział w zawodach krótkofalarskich). Jest to najaktywniejsza, wyróżniona wieloma dyplomami radiostacja amatorska w województwie.*

*Krakowski radioklub, jak zresztą i pozostałe, współpracuje z jednostkami wojskowymi, które pomagają w naprawie sprzętu, w organizacji imprez i w szkoleniu oraz biorą udział z głosem doradczym w posiedzeniach Rad Klubowych. Szczególnie dużo czasu i pracy poświęcają temu współdziałaniu oficerowie: St. Makiej i Doskosz.*

*Najaktywniejszy w sporcie i szkoleniu jest radioklub żywiecki, który skupia 42 członków. Trudno tu nie wspomnieć o udziale tego klubu w akcji przeciwpowodziowej w 1958 r. Kierownik, ob. Antoni Itzeli w tych tragicznych dniach sam obsługiwał główną radiostację — SP9KBH — i przez 48 godzin utrzymywał łączność z komitetem przeciwpowodziowym w Krakowie oraz władzami wojewódzkimi; była to wówczas jedyna droga utrzymania łączności z terenem dotkniętym powodzią.*

*Tarnowski radioklub współpracuje czynnie z wszystkimi organizacjami młodzieżowymi (ZMS, ZMW, ZHP). Wielu członków radioklubu wywodzi się z tych organizacji. Jest to również klub aktywny, skupia 59 członków, a jego kierownikiem jest ob. Stanisław Zalasiński. Posiada radiostację klubową SP9KAO, bierze żywy udział w zawodach KF i UKF (w zawodach Polska—ZSRR w 1959 r. zdobył dyplom).*

*Klub nowohucki mieści się w lokalu Zakładowego Domu Kultury im. Lenina i korzysta z dużej pomocy kierownika Domu Kultury ob. Stanisława Wolaka.*

*Ogólnie należy stwierdzić, że wyposażenie klubów w sprzęt podstawowy i przyrządy pomiarowe jest dobre; daje się tylko odczuwać brak materiałów do pracy warsztatowej oraz dobrych odbiorników KF.*

*Dużą natomiast bolączką jest brak odpowiednich lokali klubowych i sal wykładowych; z tych to powodów radiokluby nie są w stanie rozwinąć pełniejszej działalności (chociażby np. urządzać wieczorów dyskusyjnych).*

*Radiokluby organizują i obsługują zawody w skali powiatowej i wojewódzkiej oraz biorą udział w rajdach tatrzańskich.*

*Wojewódzka Rada Radioklubów z przewodniczącym inż. Stanisławem Górskim na czele, postawiła sobie jako główne tegoroczne zadanie — osiągnięcie prawidłowego rozwoju podległych radioklubów, zwiększenie ilości członków oraz udzielenie pomocy nowohuckiej Radzie Radioklubu przy uruchomieniu stacji klubowej w jak najkrótszym czasie.*

*Do najbardziej aktywnych należy zaliczyć Radę Radioklubu w Tarnowie, której przewodniczącym jest ob. Roman Nowy.*

*M. KLARA SZURMAK*

# UDZIAŁ KRÓTKOFALOWCÓW LPŻ W TEGOROCZNYCH ZAWODACH ZAGRANICZNYCH

Oprócz krajowych zawodów krótkofalarskich i radiotelegraficznych organizowanych przez pion Łączności LPŻ odbędzie się w bieżącym roku szereg podobnych imprez radioamatorskich realizowanych przez organizacje zagraniczne. W niektórych z nich wezmą udział i nasi zawodnicy reprezentujący ruch radioamatorski zrzeszony w LPŻ.

Na pierwszy plan wysuwają się tu międzynarodowe zawody w wieloboju radiotelegrafistów organizowane na terenie NRD w okresie letnim. Program zawodów obejmie:

- międzynarodowy wielobój radiotelegrafistów,
- ogólnoeuropejskie zawody „Łowy na lisa",
- międzynarodową wystawę modeli radioamatorskich,
- wzajemną wymianę doświadczeń z dziedziny KF, UKF oraz ogólnotechnicznej,
- prelekcje wybitnych uczonych i doświadczonych krótkofalowców na tematy krótkofalarskie.

Organizację LPŻ będą reprezentowały w tej imprezie 2 kilkuosobowe ekipy, na samą zaś wystawę nasi radioamatorzy mają dostarczyć 3—4 eksponaty.

Na wielobój radiotelegrafistów złożą się 3 konkurencje: marsz na azymut bez obciążenia, ustawienie radiostacji polowej według zasad wojskowych, odbiór i nadawanie radiogramów w sieci.

Druga ekipa weźmie udział w „Łowach na lisa". Regulamin jest nieco odmienny od regulaminu stosowanego w Jugosławii. Zasadnicza różnica polega na tym, że zawody obejmą 3 etapy, o różnych stopniach utrudnienia, a nadajniki o różnych mocach będą rozmieszczone w różnym terenie.

Na podstawie regulaminu „Łowy na lisa" stosowanego w NRD odbędą się w lipcu takie same zawody w Związku Radzieckim, organizowane przez bratnią organizację DOSAAF.

Na międzynarodowych zawodach radiotelegraficznych organizowanych przez organizację radioamatorską w Korei — barwy polskie będzie reprezentowała ekipa 6-osobowa (w tym 2 kobiety).

# I Centralne Zawody Radiomechaników

W dniach 11—14 kwietnia br. w Centralnym Ośrodku Wyszkolenia LPŻ w Poznaniu odbyły się I Centralne Zawody Radiomechaników. Były to pierwsze tego rodzaju zawody, polegające na zmontowaniu odbiornika Tesla z gotowych elementów składowych i uruchomieniu go. Poprzednie zawody (które odbyły się w ubiegłym roku w Giżycku) nie spełniły swego założenia; polegały bowiem na wykryciu i usunięciu uszkodzeń w radioodbiorniku, co zdaniem organizatorów nie dawało możliwości sprawdzenia nabytych wiadomości, gdyż wykrycie uszkodzenia bardzo często zależne było tylko od „szczęścia".

W Poznaniu zmierzyli swe siły radiomechanicy-radioamatorzy, wychowankowie radioklubów, nie związani zawodowo z pracą. Udział w zawodach wzięło 30 uczestników z całego kraju, którzy przedtem przeszli eliminacje na szczeblu wojewódzkim.

W zawodach zdobyto następujące miejsca:

z e s p o ł o w o

I miejsce — *Kielce* — 1170 pkt.

kol. Aleksander Sitarz, kol. Jerzy Gołąbek.

II miejsce — *Katowice* — 800 pkt.

kol. Paweł Piernikarczyk, kol. Otokar Belcy.

III miejsce — *Gdańsk* — 637 pkt.

kol. kol. Inocenty Konwicki i Edward Ciesielczuk.

i n d y w i d u a l n i e

I miejsce — kol. *Tadeusz Żukowski* (Białystok) — 686 pkt — czas montażu 5 godz., 4 min.

II miejsce — kol. *Inocenty Konwicki* (Gdańsk) — 637 pkt. — czas montażu 4 godz. 53 min. — nie uzyskał I miejsca, ponieważ brakowało 1 elementu.

III miejsce — kol. *Aleksander Sitarz* (Kielce) — 618 pkt.

Organizatorzy imprezy ocenili pozytywnie jej wyniki; zawody osiągnęły swój cel, pozwoliły sprawdzić praktycznie wiadomości nabyte na kursach prowadzonych przez radiokluby. Wykazały na przykładzie, że poziom kursów jest zadowalający: młodzi, 18-letni chłopcy po jednorocznym kursie z Lublina zajęli IV miejsce zespołowo.

Zawody tego typu będą organizowane również w przyszłości w nieco innym układzie (inne urządzenia) i w większym umasowieniu (po 4 zawodników z każdego województwa).

Sama organizacja zawodów była bardzo sprawna; głównym sędzią zawodów był ob. Mieczysław Sołtys SP7JR.

Nagrody, jakie otrzymali zawodnicy powinny być zachętą do udziału w następnych zawodach.

I nagrodę (zespołową) stanowił puchar przechodni CRR, II zaś — puchar oraz książka „Poradnik radio- i teleelektryka — tom A, B, C i D". Indywidualne nagrody: I — 1000 zł, II — 800 zł, III — 500 zł.

W dniu 15 kwietnia przeprowadzono eliminację zawodników w łowach na lisa; najlepsi pojadą w maju do NRD na ogólnoeuropejskie zawody „Łowy na lisa".

O przebiegu eliminacji poinformujemy Czytelników w następnym numerze.

*Emka*

**Zarządzenie Nr 9/Ł/60**

*W związku z organizacją Konkursu Twórczości Radioamatorskiej przez redakcję miesięcznika RADIOAMATOR, Wydawnictwa Komunikacyjne, Dział Łączności Zarządu Głównego LPŻ oraz Przemysł Elektroniczny przy współudziale Związku Harcerstwa Polskiego, Szefostwa Wojsk Łączności WP i Polskiego Związku Krótkofalowców.*

**Z a r z ą d z a m:**

**W okresie trwania Konkursu wszystkim uczestnikom Konkursu, którzy posiadają potwierdzoną kartę uczestnictwa przez Komitet Organizacyjny Konkursu (zamieszczoną w majowym numerze „Radioamatora") należy udzielić jak najdalej idącej pomocy przez Radiokluby LPŻ w formie udostępnienia na miejscu przyrządów pomiarowych, pomieszczeń klubowych (w okresie wolnym od zajęć) do prac warsztatowych, fachowej pomocy technicznej (konsultacji), literatury technicznej oraz pomocy w uzyskaniu sprzętu i detali do budowy urządzeń.**

**Kierownicy Wydziałów Łączności ZW LPŻ osobiście dopilnują wykonania w/w i w sprawozdaniu rocznym wykażą udział Radioklubów i pomoc w omawianym Konkursie.**

**Za realizację powyższego zarządzenia czynię odpowiedzialnym Kierownika Wydziału Łączności Zarządu Wojewódzkiego LPŻ.**

**Kierownik Działu Łączności**
**Zarządu Głównego LPŻ**
**(ppłk. dypl. *Konwiński Witold*)**

Warszawa, 15.IV.1960 r.

## *Zaopatrzenie i dystrybucja*

*W kolejnej informacji o zaopatrzeniu i dystrybucji podajemy do wiadomości, że w Warszawie został otwarty nowy sklep przeznaczony dla zaspokojenia potrzeb radioamatorskich. Sklep ten uruchomił MHD przy ul. Nowoświętojerskiej 14. Każdy radioamator znajdzie tam wszystkie detale potrzebne do majsterkowania. Części i podzespoły radiowe sklep otrzymuje bezpośrednio z zakładów produkcyjnych. Są to części wybrakowane, ale w pełni nadające się do użytkowania, przy czym cena ich jest wielokrotnie niższa. Asortyment sprzedawanych części jest bardzo duży.*

# *Informacje o szkołach*

Aby zaspokoić życzenia wielu Czytelników, zwracających się do nas o podanie adresów szkół umożliwiających studia w kierunku radiowo-telewizyjnym — zamieszczamy interesujące ich dane.

Istnieją szkoły dla kandydatów o różnym stopniu przygotowania. Są to:

## Zasadnicze szkoły zawodowe

**3-letnie zasadnicze szkoły zawodowe dla młodzieży niepracującej.** Podstawą przyjęcia jest ukończenie 7 klas szkoły podstawowej i egzaminy wstępne z języka polskiego i matematyki, które odbywają się w dniach 25—30 czerwca.

Podania do zasadniczej szkoły zawodowej przyjmowane są od maja do pierwszej połowy czerwca bezpośrednio w dyrekcjach szkół. Do podania należy załączyć: świadectwo urodzenia, świadectwo szkolne, zaświadczenie z miejsca pracy rodziców (opiekunów) lub z prezydium właściwej rady narodowej o stanie majątkowym rodziców (opiekunów), świadectwo lekarskie o przydatności do danego zawodu. Kandydaci, którzy w chwili składania podania nie posiadają świadectwa ukończenia szkoły podstawowej załączają zaświadczenia stwierdzające, że są uczniami VII klasy.

Na program nauczania zasadniczych szkół zawodowych składają się przedmioty ogólnokształcące, zawodowe oraz praktyczna nauka zawodu.

Oto adresy zasadniczych szkół zawodowych dla niepracujących:

*Zasadnicza Szkoła Łączności — Gdańsk, Podwale Staromiejskie,*

*Zasadnicza Szkoła Łączności — Bydgoszcz-Kapuściska, ul. Łukasiewicza 3,*

*Zasadnicza Szkoła Zawodowa — Katowice-Piotrowice, ul. Dąbrowszczaków 84,*

*Zasadnicza Szkoła Zawodowa — Kraków, ul. Mickiewicza 5,*

*Zasadnicza Szkoła Łączności — Lublin, ul. Róży Luksemburg 1,*

*Zasadnicza Szkoła Łączności — Łódź, ul. Piotrkowska 61,*

*Zasadnicza Szkoła Zawodowa — Zduńska Wola, ul. Zielona 5,*

*Zasadnicza Szkoła Zawodowa — Lubawa, ul. Kupnera 8/10, pow. Nowe Miasto Lubawskie, woj. Olsztyn,*

*Zasadnicza Szkoła Zawodowa — Opole, ul. Kościuszki 39/41,*

*Zasadnicza Szkoła Metalowo-Elektryczna — Warszawa, ul. Długa 44/50,*

*Zasadnicza Szkoła Zawodowa — Warszawa, ul. Wysockiego 51,*

*Zasadnicza Szkoła Energetyczna — Wrocław, ul. Bossak-Haukego 21,*

*Zasadnicza Szkoła Zawodowa — Dzierżoniów, ul. Mickiewicza 8, (woj. Wrocław).*

## Zasadnicze szkoły zawodowe dla pracujących

Szkoły te przeznaczone są dla młodocianych w wieku od 14 do 18 lat, pobierających naukę zawodu w zakładzie przemysłowym, a na naukę przedmiotów teoretycznych w ilości 18 godzin tygodniowo uczęszczają do szkoły zawodowej. Szkoła ma charakter dokształcający, czas przeznaczony na naukę teoretyczną zalicza się do czasu pracy obowiązującego młodocianych. Do I klasy przyjmowani są kandydaci bez egzaminu wstępnego, wykazujący się zaświadczeniem z zakładu pracy stwierdzającym, że kandydat już pracuje lub będzie zatrudniony w przeciągu 6 miesięcy. Dla młodocianych zatrudnionych w celu nauki zawodu, nie posiadających ukończonych 7 klas, może być zorganizowane równolegle z dokształcaniem zawodowym również dokształcanie w zakresie 7 klas szkoły podstawowej.

Podajemy adresy:

*Zasadnicza Szkoła Zawodowa w Warszawie, przy ul. Wysockiego 51,*

*Zasadnicza Szkoła Energetyczna we Wrocławiu, przy ul. Bossak-Haukego 21.*

Absolwenci zasadniczych szkół zawodowych mogą dalej się kształcić w zorganizowanych dla nich technikach dla pracujących i technikach zaocznych.

## Technika zawodowe

**Technika dla młodzieży niepracującej od lat 14 o 5-letnim okresie nauczania.**

Program nauczania obejmuje przedmioty ogólnokształcące (jęz. polski, historię, geografię, matematykę, fizykę, język obcy, wychowanie fizyczne itp.), przedmioty zawodowe oraz praktyczną naukę zawodu w warsztatach szkolnych i zakładach produkcyjnych. Praktyczna nauka jest ściśle związana z programem nauki szkolnej i jest koniecznym warunkiem dopuszczenia do egzaminu dojrzałości.


**Zamówione książki zostaną niezwłocznie wysłane. Należność za książki opłaca się wyłącznie przy odbiorze przesyłki.**

**RADIO I TELEWIZJA**

Ilość egz.

..... **T. Danowski, L. Niemcewicz — PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA RADIOAMATORA** zł 40.—
Praca zawiera materiał z całokształtu wiadomości potrzebnych radioamatorowi do praktycznych czynności. Podane hasła dotyczą dziedziny radia i telewizji przy uwzględnieniu ogólnych wiadomości z elektrotechniki i fizyki.

..... **W. Scharf i H. Borowski — ODBIORNIKI KF I UKF WK** zł 28.—
Podstawy fizyczne rozchodzenia się i odbioru fal radiowych zakresu krótkofalowego (KF) i ultrakrótkofalowego (UKF). Praca i budowa odbiorników do odbioru sygnałów modulowanych oraz praca i budowa przystawek KF i UKF.

..... **H. Borowski — CEWKI DO ODBIORNIKÓW WK** zł 14.—
Krótko i przystępnie omówiono typy cewek, podając ich konstrukcję, sposoby obliczania, metody rozciągania pasm krótkofalowych oraz pomiary cewek.

..... **A. Sowiński — ZASADY TELEWIZJI WK** zł 15.—
Zasady wybierania obrazu w studio telewizyjnym, przesyłania go za pomocą fal elektromagnetycznych i odtwarzania w odbiorniku telewizyjnym oraz pracy telewizyjnych lamp odbiorczych i nadawczych.

..... **Z. Olszewski — AMATORSKIE ODBIORNIKI TELEWIZYJNE WK** zł 25.—
Budowa, uruchamianie i eksploatacja amatorskich odbiorników telewizyjnych. Bardzo dokładnie opisano konwencjonalne układy odbiorników telewizyjnych oraz najnowsze konstrukcje, które można zbudować i zastosować w odbiornikach amatorskich za pomocą środków, jakimi rozporządza radioamator.

Podajemy adresy:

*Technikum Łączności — Kraków, ul. Łobzowska 22,*
*Technikum Łączności — Łódź, ul. Piotrkowska 61,*
*Technikum Łączności — Poznań, ul. Kościuszki 67,*
*Technikum Radiowe — Warszawa, ul. Kasprzaka 19/21,*
*Technikum Łączności — Warszawa, ul. Poznańska 6/8,*
*Technikum Radiotechniczne — Dzierżoniów, ul. Mickiewicza 8 (woj. Wrocław),*
*Technikum Łączności — Gdańsk, ul. Podwale Staromiejskie 51/52.*

**Technika dla dorosłych pracujących, zatrudnionych zgodnie z obranym kierunkiem szkolenia o 5-letnim okresie nauczania.** Warunkiem przyjęcia jest ukończenie 7 klas szkoły podstawowej.

Do technikum mogą być przyjmowani kandydaci do każdej klasy, z wyjątkiem ostatniej. Warunkiem przyjęcia do klas wyższych z wyjątkiem ostatniej, jest złożenie egzaminu ze wszystkich przedmiotów nauczanych we wszystkich niższych klasach od tej, do której zgłasza się kandydat oraz praktyka zawodowa w dziale odpowiadającym specjalności szkoły.

Absolwenci zasadniczych szkół zawodowych są przyjmowani do II klasy technikum bez wykazania się praktyką zawodową.

Podajemy adresy:

*Technikum Łączności — Kraków, ul. Łobzowska 22 (radiotechnik),*
*Technikum Radiowe — Warszawa, ul. Kasprzaka 19/21 (radiotechnik),*
*Technikum Łączności — Warszawa, ul. Wilcza 59 (radiotechnik).*

## Technika zawodowe na podbudowie liceum ogólnokształcącego

Warunkiem przyjęcia do technikum zawodowego dla absolwentów liceów ogólnokształcących kandydatów niepracujących jest świadectwo dojrzałości w oryginale, wiek do lat 20, złożenie wymaganych dokumentów, odpowiedni stan zdrowia stwierdzony badaniem lekarskim oraz egzamin wstępny.

Oto adresy:

*Państwowa Szkoła Techniczna Technicznych Zakładów Naukowych, Warszawa, ul. Długa 44/50 (radiotechnika),*

*Państwowa Szkoła Techniczna nr 6, Warszawa, ul. Poznańska 6/8 (telewizja odbiorcza).*

Warunkiem przyjęcia do techników zawodowych dla pracujących absolwentów liceów ogólnokształcących jest zatrudnienie zgodne z wybranym kierunkiem szkoły.

Oto adresy:

*Państwowa Szkoła Techniczna przy Technikum Radiowym im. Kasprzaka, Warszawa, ul. Kasprzaka 19/21,*

*Państwowa Szkoła Techniczna dla Pracujących, Warszawa, ul. Wilcza 59,*

*Państwowa Szkoła Techniczna dla Pracujących, Bydgoszcz, ul. Świerczewskiego 37.*

W celu uzyskania dokładnych informacji o typach szkół i kierunkach szkolenia należy zwracać się do Psychologicznych Poradni Zawodowych, uruchomionych przez Ministerstwo Oświaty we wszystkich miastach wojewódzkich.

Oto ich adresy:

*Białystok, ul. Warszawska 63*
*Gdańsk, ul. Zwycięstwa 23*
*Katowice, ul. Sokolska 20*
*Kielce, ul. Tadeusza Kościuszki 13*
*Koszalin, ul. Lampego 30*
*Kraków, ul. Józefa Dietla 90*
*Lublin, al. Racławickie 7*
*Łódź, ul. Piotrkowska 125*
*Olsztyn, ul. Gen. Bema 1*
*Opole, ul. Niedziałkowskiego 9*
*Rzeszów, ul. Grunwaldzka 19*
*Szczecin, ul. Obrońców Stalingradu 11*
*Toruń, ul. A. Mickiewicza 81*
*Warszawa, ul. Marszałkowska 18*
*„ ul. Targowa 15*
*„ ul. Spasowskiego 6/8*
*„ ul. Młynarska 43/45*
*Wrocław, ul. Nowy Targ 1/8*
*Zielona Góra, ul. Bema 20*

Poza już wymienionymi możliwościami kształcenia się, można zdobyć naukę zawodu również drogą korespondencyjną na kursach zaocznych, prowadzonych przez Zakład Doskonalenia Rzemiosła w Warszawie, ul. Podwale 13.

Ośrodek Szkolenia Zawodowego wymienionych zakładów prowadzi kursy elektrotechniczne, elektromechaniczne, elektromonterskie, kurs techniczny elektroniki oraz następujące kursy z zakresu radiotechniki: kurs radiomechaniczny, radiotechniczny oraz radiotelewizyjny. Kursy są płatne, nauka odbywa się metodą korespondencyjno-laboratoryjną, w ramach opłaty za kurs słuchacze otrzymują podręczniki i skrypty.

W celu uzyskania dokładnych informacji należy napisać bezpośrednio do Ośrodka Szkolenia Zawodowego korespondencyjno-laboratoryjnego, Zakład Doskonalenia Rzemiosła, Warszawa, ul. Podwale 13, który na życzenie wysyła prospekty.

*Emka*


**NADAWCA**

..... Imię i nazwisko

..... Poczta — Powiat

..... Miejscowość, ul. nr domu

Proszę o wysłanie za zaliczeniem pocztowym na mój koszt podkreślonych książek. **Przesyłkę zobowiązuję się wykupić natychmiast po jej nadejściu.**

..... Data Podpis

**DRUK**

**Znaczek pocztowy za 20 gr**

**„DOM KSIĄŻKI"**
**Księgarnia Techniczna**

**Ł Ó D Ź**

**ul. Piotrkowska 45**

# Odpowiedzi redakcji

**P. Franciszek Demuth, Sandomierz**

Ma Pan czynny (nie unieruchomiony) telewizor i dołączoną do niego antenę odbiorczą. Urządzeniem tym odbiera Pan nieregularnie i niezbyt dobrze program nadawany przez stację przekaźnikową zainstalowaną w Górach Świętokrzyskich. Zapytuje Pan, czy słuszne jest żądanie (pracowników urzędu p-t) uiszczania opłat abonamentowych za tego rodzaju użytkowanie odbiornika. Wyjaśniamy:

— W sprawach dotyczących kwestii spornych na gruncie opłat abonamentowych zajęliśmy już stanowisko w notatce opublikowanej w nrze 12/59 (Odpowiedzi Redakcji).

— Naszym zdaniem obowiązuje Pana opłacanie abonamentu miesięcznego; okoliczność nieregularnego i niezbyt dobrego odbioru nie ma tu znaczenia. Nie obowiązuje uiszczanie opłat abonamentowych wówczas, gdy odbiornik jest unieruchomiony, tak że nie można z niego korzystać (z powodu uszkodzenia lub braku lamp, części wymiennych itp.) lub gdy nadaje się do użytkowania, lecz znajduje się w zamknięciu, opakowaniu itp. Sama antena zewnętrzna powinna być również unieruchomiona (wzgl. zdjęta). Szczegóły te są uregulowane Regulaminem radiofonicznym wprowadzonym przez Ministerstwo Łączności.

**P. Zbigniew Lachowicz, Jelenia Góra i p. Józef Śmietana, Kraków.**

Zwracają się Panowie do redakcji z prośbą o zamieszczenie schematu odbiornika telewizyjnego Orion typ AT 504. Informujemy, że w jednym z najbliższych numerów schemat ten opublikujemy.

**P. I. Ruszoł, Swierczyna i inni Czytelnicy** piszący do redakcji w sprawie kupna poszczególnych numerów i roczników „Radioamatora".

Redakcja nie zajmuje się sprzedażą pisma. Listy w sprawie numerów z bieżącego roku należy kierować do Magazynu Wydawnictw Komunikacyjnych ((Warszawa, ul. Kazimierzowska 52), a numerów z lat ubiegłych do Księgarni „Wspólna Sprawa" (Warszawa, ul. Marszałkowska 28).

**Wymienię komplet lamp od „Szarotki" oraz różne typy tranzystorów — na inne części.**
**Mieczysław Liszczyński, Brzezia Łąka, powiat Oleśnica.**

# Kącik FILATELISTYCZNY

**Wielki uczony rosyjski, Aleksander S. Popow (1859—1905), wynalazca radia, kilkakrotnie już ukazywał się na znaczkach pocztowych. Z okazji 60-lecia odkrycia radia poczta Związku Radzieckiego wydała dwa znaczki przedstawiające wielkiego fizyka. Znaczek zawiera także okolicznościowy napis. Także poczta rumuńska uczciła pamięć Popowa w setną rocznicę jego urodzin w 1859 r. wydaniem okolicznościowego znaczka. Ukazał się on w serii przedstawiającej sławnych ludzi.**

## Wyjaśnienie

*Czytelników, którzy na serio ustosunkowali się do opisu telewizora „Prima" (nr 4/1960) wyprowadzamy z błędu: był to żart primaaprilisowy.*

*Redakcja*

## Od Redakcji

*Dalszy ciąg, a jednocześnie zakończenie wydrukowanego w numerze kwietniowym artykułu mgra inż. B. Lewkowicza pt. „Konstrukcja i obliczenie woltomierza lampowego" znajdą Czytelnicy w numerze czerwcowym. Przerwa w ciągłości, za którą przepraszamy Czytelników i Autora, musiała nastąpić z przyczyn technicznych.*

## Ogłoszenie Konkursu

Zgodnie z zapowiedzią wydrukowaną w marcowym numerze mies. „Radioamator" oraz wstępną informacją opublikowaną w numerze kwietniowym — ogłaszamy

# Ogólnopolski Konkurs Twórczości Radioamatorskiej

*połączony*

# z Centralną Wystawą Modeli Konkursowych

*Organizatorami Konkursu i Wystawy są*

**Redakcja mies. „Radioamator", p.p. Wydawnictwa Komunikacyjne, Dział Łączności Zarządu Głównego Ligi Przyjaciół Żołnierza, Zjednoczenie Przemysłu Elektronicznego.**

Współpraca i pomoc w realizacji Konkursu i Wystawy została zadeklarowana przez:

**Szefostwo Wojsk Łączności MON, Polski Związek Krótkofalowców, Związek Harcerstwa Polskiego oraz p.p. Zakłady Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych.**

### 1. CEL KONKURSU I WYSTAWY

**Celem Konkursu i Wystawy jest:**

**a) włączenie ruchu radioamatorskiego w nurt poczynań zmierzających do realizacji zadań, jakie wynikają z uchwał IV Plenum KC PZPR (rozwój postępu technicznego w kraju);**

**b) rozwijanie myśli i koncepcji technologiczno-konstruktorskich, których dorobek mógłby być wykorzystany dla potrzeb gospodarki narodowej;**

**c) ożywienie twórczości radioamatorskiej, a tym samym dalsza popularyzacja i krzewienie zamiłowań technicznych, zwłaszcza wśród młodzieży;**

**d) zobrazowanie osiągnięć twórczości radioamatorskiej poprzez centralną ekspozycję wykonanych modeli i prac konkursowych.**

### 2. TEMATYKA KONKURSU

Tematyka Konkursu dotyczy amatorskiego wykonania modeli urządzeń reprezentujących trzy zasadnicze działy, a mianowicie:

**a) radiokomunikację oraz zdalne sterowanie modeli (amatorskie radiostacje nadawczo-odbiorcze KF oraz UKF; konwertery UKF; zdalnie sterowane modele latające, pływające, naziemne);**

**b) radiofonię, telewizję, elektroakustykę (odbiorniki radiofoniczne: kryształkowe, lampowe, tranzystorowe; wzmacniacze; telewizory; magnetofony; radiogramofony; lokalne urządzenia głośnikowe);**

**c) miernictwo i elektronikę stosowaną (przyrządy pomiarowo-kontrolne; urządzenia elektroniczne dla potrzeb przemysłu, automatyki, medycyny, transportu itp.).**

## 3. REGULAMIN KONKURSU

a) Udział w Konkursie jest nieograniczony. Może w nim uczestniczyć bądź indywidualnie, bądź w zespole (np. Radiokluby LPŻ, szkolne kółka radioamatorskie, grupy z Ośrodków Łączności Związku Harcerstwa Polskiego itp.) każdy miłośnik techniki radiowej lub telewizyjnej, a więc: zarówno każda osoba pracująca zawodowo w dziedzinie radia czy telewizji, a jednocześnie zajmująca się radioamatorstwem, jak i każdy radioamator, tak zrzeszony (w LPŻ, PZK itd.), jak i indywidualny, zarówno zaawansowany, jak i początkujący.

b) Konkurs jest zróżnicowany i obejmuje dwie klasy: I i II.

Do I klasy mogą się zgłaszać radioamatorzy zaawansowani o dowolnym poziomie zaawansowania. Ocena modeli urządzeń wykonanych w tej klasie Konkursu będzie dokonana w oparciu o następujące kryteria:

— użyteczność i możliwość praktycznego zastosowania dla potrzeb gospodarki narodowej,
— oryginalność rozwiązania,
— jakość wykonania,
— wykorzystanie elementów (części składowych) produkcji krajowej.

Do II klasy mogą się zgłaszać radioamatorzy początkujący. Dopuszcza się tu opracowanie nawet najprostszych urządzeń dowolnie wybranych spośród tematów wymienionych w punkcie 2 niniejszego ogłoszenia. Kryteriami oceny modeli w II klasie Konkursu będą pomysłowość i jakość wykonania.

c) Pisemne zgłoszenie uczestnictwa w Konkursie należy nadesłać na adres Redakcji mies. „Radioamator" (Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1), w terminie do **30 lipca 1960 r.** (miarodajna data stempla pocztowego). Zgłoszeniem tym będzie wydrukowana w niniejszym numerze (na str. 151) „Deklaracja uczestnictwa", którą po wypełnieniu i podpisaniu należy wyciąć i przesłać pod wyżej podanym adresem w kopercie z napisem „Konkurs".

Ilość zgłaszanych modeli nieograniczona.

Uczestnictwo można zadeklarować tylko do jednej klasy Konkursu (I lub II).

Do zgłoszenia czyli do „Deklaracji uczestnictwa" należy dołączyć kupon, o którym mowa poniżej w punkcie f.

d) Nie mogą być przedmiotem Konkursu modele urządzeń opracowane przez Instytuty Naukowo-Badawcze, zakłady produkcyjne i inne instytucje oraz modele oparte na uprzednio już opublikowanych materiałach w kraju.

e) Wykonane w ramach Konkursu modele powinny przedstawiać urządzenia czynne (działające), tj. nadające się do uruchomienia. Modele amatorskich radiostacji nadawczo-odbiorczych KF lub UKF mogą być zgłaszane przez posiadających licencję (zezwolenie na posiadanie i użytkowanie tego rodzaju urządzeń).

f) Do korzystania w okresie trwania konkursu z bezpłatnej pomocy placówek (Stacji) Obsługi Radiotechnicznej i Telewizyjnej (SOR-y i SOT-y) upoważnieni są okaziciele kuponu wydrukowanego w niniej-

szym numerze (na str. IV okładki). Kupon ten należy wyciąć i przesłać wraz ze zgłoszeniem (o którym mowa w punkcie 3c). Po ostemplowaniu przez Komitet Organizacyjno-Wykonawczy Konkursu — kupon zostanie zwrócony pocztą (na adres podany w zgłoszeniu) i będzie podstawą do świadczenia pomocy przez SOR lub SOT (zwłaszcza w zakresie odsprzedaży części składowych).

g) Do każdego modelu konkursowego należy przygotować jego schemat ideowy wraz z krótkim opisem podstawowych danych technicznych oraz przeznaczenia i działania (w maszynopisie) oraz fotografie.

h) Termin zakończenia Konkursu: **30 listopada 1960 r.**

i) Oceny modeli i zakwalifikowania ich do nagród dokona Sąd Konkursowy. Jego skład będzie ustalony i ogłoszony do 30 września 1960 r. Szczegóły dotyczące miejsca, terminu i trybu przeprowadzania oceny będą ogłoszone oddzielnie.

j) Wyniki Konkursu zostaną opublikowane do **30 stycznia 1961 r.** O szczegółach dotyczących Wystawy poinformujemy uczestników Konkursu w terminie późniejszym.

**k) Nagrody. Autorzy modeli wyróżnionych przez Sąd Konkursowy otrzymają nagrody pieniężne lub w naturze. Przewiduje się:**

**w I klasie Konkursu — pierwszą nagrodę o wartości 10 000 zł w każdym z trzech działów wymienionych w punkcie 2;**

**w II klasie Konkursu — pierwszą nagrodę o wartości 3 000 zł w każdym z trzech działów wymienionych w punkcie 2.**

**Ilość i wysokość dalszych nagród w obydwu klasach będzie opublikowana dodatkowo.**

Uczestnicy Konkursu, których modele znajdą się na Wystawie, otrzymają specjalne dyplomy.

l) Modele urządzeń konkursowych pozostają własnością ich konstruktorów.

m) Organizatorzy Konkursu zastrzegają sobie prawo publikowania opisów modeli w mies. „Radioamator" lub innych czasopismach technicznych według obowiązujących stawek autorskich.

n) O dodatkowe informacje mogą zainteresowani zwracać się do Komitetu Organizacyjnego-Wykonawczego Konkursu na adres redakcji mies. „Radioamator".

Dyrekcja Zakładów
Usług Radiotelewizyjnych
L. dz. TU/1476/60

Warszawa, dnia 1.IV.1960 r.

wg rozdzielnika

**Dotyczy:** **Udzielania pomocy radioamatorom w okresie trwania Ogólnopolskiego Konkursu Twórczości Radioamatorskiej, organizowanego przez Redakcję miesięcznika „Radioamator", P.P. Wydawnictwa Komunikacyjne, LPZ i Zjednoczenie Przemysłu Elektronicznego przy współudziale i pomocy Władz Wojskowych, PZK, ZHP oraz Zakładów Usług Radiotelewizyjnych.**

W związku z rozpoczynającym się Ogólnopolskim Konkursem Twórczości Radioamatorskiej, którego termin zakończenia przewidywany jest na dzień 31 października 1960 r. — Centrala ZUR, pragnąc przyjść z pomocą uczestnikom Konkursu, zgłosiła współudział przedsiębiorstwa w tej doniosłej imprezie.

W celu zrealizowania tego współudziału poleca się, co następuje:

1. Kierownicy Oddziałów ZUR udzielą poprzez terenowe placówki SOR, SOR/SOT i SOT indywidualnym wzgl. zespołowym uczestnikom Konkursu (za okazaniem potwierdzonego przez organizatorów zgłoszenia udziału w Konkursie) jak najdalej idącej pomocy technicznej w takim zakresie, ażeby normalny tok pracy w placówkach nie został zakłócony.

2. Zgłaszającym się uczestnikom Konkursu należy udzielić bezpłatnej pomocy w formie konsultacji technicznej, wglądu w katalogi i schematy odbiorników, w udostępnieniu korzystania z przyrządów pomiarowych, narzędzi i ew. urządzeń warsztatowych — na miejscu w placówkach SOR/SOT.

Ponadto należy ułatwić nabywanie niezbędnych podzespołów, lamp elektronowych i innych detali radiotelewizyjnych — po cenach obowiązujących w detalu.

Wytyczne odnośnie udzielenia w/w pomocy obowiązują jedynie w okresie trwania Konkursu.

Dyrektor
(—) St. Leszczyński

Otrzymują:
— Wszystkie Oddziały ZUR, placówki SOR i SOT.

Do wiadomości:
— MHW — ZAOP,
— Redakcja mies. Radioamator,
— Wszystkie działy centrali ZUR.

# Przegląd wydawnictw

**Amatorskie odbiorniki telewizyjne. Z. Olszewski. WK, Warszawa 1959. Wydanie I, nakład 10 150 egz., str. 354, cena 25 zł.**

Osoba autora tej pod każdym względem rzetelnie opracowanej publikacji znana jest czytelnikom „Radioamatora" z szeregu drukowanych na jego łamach artykułów na temat amatorskich odbiorników telewizyjnych i pionierskich doświadczeń nad odbiorem telewizji europejskiej. Już sam ten fakt budzi w odbiorcach książki zaufanie do zawartych w niej wiadomości, a głównie do podanej przez autora „receptury" na zbudowanie telewizora.

Na treść omawianej pracy składa się opis budowy, uruchamiania i prawideł eksploatacji amatorskich odbiorników telewizyjnych, a ponadto dokładne omówienie konwencjonalnych układów i najnowszych konstrukcji oraz w ogólnych zarysach ujęty przyczynek do podstaw telewizji. Celem, jaki przyświecał autorowi, było nie tylko podanie gotowych rozwiązań („recept"), ale przede wszystkim takie wprowadzenie czytelnika w tajniki konstruowania, aby zamierzenia swe zrealizował ze zrozumieniem rzeczy, nie na ślepo. Trzeba też przyznać, że cel ten został osiągnięty. Większa część opisów dotyczy strony praktycznej oraz układów, które mogą się najbardziej przydać konstruktorom. Wiele przykładów opartych jest na schematach stosowanych w Związku Radzieckim, NRD, Francji i innych krajach. Obfitość materiału pozwala wybrać zainteresowanemu czytelnikowi taki wariant, który — uwzględniając warunki lokalne, przeznaczenie aparatu i zasoby materialne — najbardziej odpowiada jego potrzebom.

Całość opracowanej treści ujęta jest w 20 rozdziałów omawiających zamknięte w sobie tematy (np. „Obwody wejściowe", „Kineskopy", „Torfonii", „Zasilanie" itd.). Każdy rozdział ilustrowany schematami i fotografiami. Uzupełnieniem opisów są liczne, ujęte w tablicach, dane techniczne, nomogramy i przykłady obliczeń. W końcowym rozdziale zamieszczono reprodukcje obrazów kontrolnych stacji telewizyjnych w Polsce oraz niektórych zagranicznych.

Wkład autora w jego opublikowaną pracę należy ocenić jako bardzo poważny, a samo wydanie książki — jako udaną próbę zaspokojenia nader aktualnej potrzeby. Książka, którą sam autor uważa za vademecum teleamatora, była już nie od dziś potrzebna. Znajdą w niej niemałą pomoc wszyscy próbujący swych sił konstruktorzy, urzeczeni czarem srebrnego ekranu.

Gdyby jednak szukać „dziury w całym" możnaby — choć to mało znaczący drobiazg — wskazać na niezupełnie równomierne pod względem wyrazistości odbicie niektórych rysunków. Wyszły blado i trochę zamazane. Poza tym szata wydawnicza — bez zarzutu. A książka i bez tej pochlebnej recenzji trafi na półki radioamatorskich księgozbiorów.

**M. W.**


WYCIĄĆ – WYPEŁNIĆ – PRZESŁAĆ

**Nadawca**

..... Nazwisko i imię

..... poczta – powiat

..... Miejscowość, ulica, Nr domu .....

Zamawiam ..... egz. „Lampy Elektronowe i elementy półprzewodnikowe".

Przesyłkę zobowiązuję się wykupić natychmiast po jej nadejściu.

Data..... Podpis

**Druk**

Znaczek pocztowy 20 gr

**POWSZECHNA KSIĘGARNIA WYSYŁKOWA**

**WARSZAWA 47**

**ul. Nowolipie 4**

**Cena zł 5.—**

■ W Genewie odbyła się wspólna konferencja OIRT-u i UER-u — organizacji zrzeszających radiofonie i telewizje krajów europejskich.

OIRT skupia w swej organizacji państwa Europy Środkowej i Wschodniej oraz Finlandię, Zjednoczoną Republikę Arabską i Irak, UER zaś — państwa zachodnio-europejskie.

W wyniku odbytych obrad zawarto porozumienie w sprawie współpracy, określając warunki wzajemnej wymiany audycji radiowych i telewizyjnych między krajami członkowskimi.

Współpracę tę będą kontynuować: dla Polski, Czechosłowacji, NRD, Węgier — system Interwizji, dla krajów zachodnio-europejskich — system Eurowizji.

Wymianą objęte będą zasadniczo programy artystyczne, muzyczne, popularno-naukowe, sportowe i audycje dla dzieci. Wymiana taka niewątpliwie wpłynie na uatrakcyjnienie programów krajowych poszczególnych państw.

**KUPON**

**uprawniający okaziciela ob.** .....

..... **zam. w** .....

**do uzyskania bezpłatnej pomocy w SOR(T) w formie konsultacji technicznej, wglądu w katalogi i schematy, udostępnienia przyrządów pomiarowych i ew. urządzeń warsztatowych, nabycia detali itp.**

**Stwierdzenie zgłoszenia uczestnictwa w Ogólnopolskim Konkursie Twórczości Radioamatorskiej przez okaziciela niniejszego kuponu:**

WYCIĄĆ – WYPEŁNIĆ – PRZESŁAĆ

*Nakładem Państwowych Wydawnictw Technicznych ukaże się z druku w drugim kwartale 1960 r.*

praca **P. Mikolajczyka**

# VADEMECUM

## 20 000 lamp i elementów

## „LAMPY ELEKTRONOWE I ELEMENTY PÓŁPRZEWODNIKOWE"

**w cenie zł 240.—**

*Jest to książka niezbędna dla:*
- **wszystkich radioamatorów**
- **techników ze wszystkich dziedzin teleelektryki**
- **projektantów i konstruktorów wszelkich urządzeń radiowych, telewizyjnych, elektroakustycznych, elektronicznych itd.**
- **zakładów wytwórczych przemysłu elektronicznego**
- **warsztatów naprawczych**
- **wszystkich, którzy w jakimkolwiek stopniu interesują się konstrukcją radia i telewizji**

Ze względu na ograniczony nakład — wszystkich, którzy chcieliby zapewnić sobie nabycie „Vademecum" prosimy o niezwłoczne składanie zamówień na odwrocie niniejszej pocztówki (jeśli zamawia instytucja — musi być pieczęć firmowa i podpis głównego księgowego)

**w POWSZECHNEJ KSIĘGARNI WYSYŁKOWEJ**

*Książki wysyłać będziemy w kolejności zgłoszeń za zaliczeniem pocztowym*

WK